
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES


LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

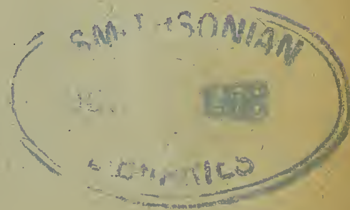
VOLUME XXXV (SERIE II., VOL. XV).

ANNO XXXVII

1923

Con 6 tavole

(*Pubblicato il 10 gennaio 1924*)





NAPOLI
OFFICINA CROMOTIPOGRAFICA « ALDINA »
Piazzetta Casanova a S. Sebastiano 2-4
1924

INDICE

ATTI

(MEMORIE E NOTE)

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DEI NATURALISTI

IN NAPOLI

VOLUME XXXV (SERIE II., VOL. XV).

ANNO XXXVII

1923

Con 6 tavole

(*Pubblicato il 10 gennaio 1924*)



NAPOLI

Officina Cromotipografica « Aldina »

Piazzetta Casanova a S. Sebastiano 2-4

1923

ATTI

(MEMORIE E NOTE)

Gli autori assumono la piena responsabilità dei loro scritti.

Le alterazioni prodotte nel fegato della *Lacerta muralis* LAUR. dal *Cysticercus dithyridium.*

Memoria

del socio

Claudio Gargano

(Tornata del 9 Luglio 1922)

Generalità.

Pochi argomenti sono stati oggetto di così numerose osservazioni da parte di clinici e di patologi quanto quello delle cisti, che si verificano nel fegato dell'uomo e degli animali domestici per opera dello stato vescicolare di un cestode. E così i patologi, coadiuvati dai cultori di zoologia hanno potuto ricostruire la biologia di questi elminti, ed hanno chiarito non pochi punti dottrinali e pratici di estremo interesse.

Se è ben noto che un cestode svolga per lo più la sua esistenza cistica e sessuale in due differenti organismi, non si può dire del tutto chiarita l'interpetrazione che oggi si deve avere di essi, e credo sia preferibile accettare l'ipotesi di LEMAR, LANG ed EMERY, che essi sieno da considerarsi come una colonia lineare o strobila; la formazione delle proglottidi sarebbe una generazione agama per gemmazione, e lo scolice come nutrice, generatrice agama di proglottidi sessuate. Le proglottidi dei cestodi non sono quindi equivalenti ai metameri perchè hanno sviluppo postero-anteriore, laddove i metameri presentano invece uno sviluppo antero-posteriore.

Per quanto numerosi, come si è detto, sieno i lavori sui cestodi parassiti dell'uomo e dei principali animali domestici, pur essi si limitano ad assodare la biologia del verme, il modo

di diagnosi, le possibili complicanze e la terapia; pochi e frammentari lavori trattano invece delle alterazioni indotte nel fegato, nella cellula epatica, per opera di tali elminti.

Nei sauri in genere e nei lacertidi in ispecie sono stati in varia epoca descritti nel fegato e nel peritoneo cisticerchi di tenie non sempre bene identificate; ed anche noi abbiamo potuto osservare parecchi esemplari di *Lacerta muralis* LAUR., che presentavano nel fegato, nell'intestino e nell'ovidutto numerose cisti di cestodi.

Pur essendo state raccolte le Lucertole in vari anni (giacchè non sempre si trovano in tal guisa ammalate) è notevole che il verme vescicolare abbia sempre i medesimi caratteri, tali da fornirci la certezza, che ci troviamo di fronte ad un unico parassita.

Nel fegato i cestodi in parola, contrariamente a quanto affermano i ricercatori, che ci hanno preceduto, sono sempre numerosissimi, ma per quanto sieno numerosi, non sembra che l'organo enficiato presenti sensibili aumenti di volume e di peso. Le cisti si svolgono distruggendo il tessuto epatico in un tempo relativamente breve, in guisa che la massa glandolare utile per la vita dell'animale in alcuni esemplari è ridotta moltissimo.

Tale riduzione epatica non induce alterazioni sulla vita dell'animale; le lucertole ospitatrici di cisticerchi sono o appaiono le più floride, confermandosi quanto ha osservato MINGAZZINI ('893) in contrapposizione a METCHNIKOFF, che cioè il parassita e l'ospite non rappresentano due forze opposte contrastantesi l'una verso l'altra, ma forse, che in certo modo si trovano in armonia fra di loro, avendosi un adattamento reciproco dell'ospite e del parassita, perchè la vita dell'uno e quella dell'altro si compiano nel modo più facile per entrambi.

Cenni storici sul parassita della *Lacerta muralis* LAUR.

Per quanto sieno antiche le prime osservazioni di cisticerchi rinvenuti nelle lucertole, pure non è cosi agevole assodare la posizione sistematica di essi, giacchè, paragonando ciò che è stato descritto, con quanto a noi è capitato di constatare, non si

ha la certezza, che il parassita delle nostre lucertole abbia la medesima posizione sistematica di quelli studiati da Leuckart ('879-86) e da von Listow ('878).

Rudolphi ('819) è il primo a descrivere nelle lucertole due elminti molto dubbi, le cui caratteristiche sarebbero state la presenza di due ventose simmetriche e di un corpo appiattito. Per le affinità grandi con lo scolice di giovani tenie e per la simmetria delle ventose, include i parassiti in parola nel genere *Dithyridium*. Notò altresi che gli individui ospiti della *Lacerta viridis* erano più grandi di quelli ospiti della *Lacerta muralis*.

Valenciennes ('843) [in Moniez] trovò anche egli nella lacerta verde una larva di cestode, che è probabilmente la specie indicata da Rudolphi. Gli individui in gran numero liberi nel peritoneo, avevano mm. 1 a 3 di lunghezza e svaginati misuravano un centimetro. L'estremità cefalica è fornita di quattro ventose senza uncini ed il loro corpo è traversato da quattro vasi. L'estremità posteriore, simile alla vescicola caudale dei cestodi, è riempita da una massa di apparenza cellulosa più densa, ritenuta lo sbocco di organi riproduttori.

Dujardin ('845) a proposito degli elminti studiati nelle lacerte da Rudolphi e da Valenciennes, dice (pag. 632), che: " on pouvait être couduit a penser que si d'une parte des articles isolés des cestoïdes peuvent continuer a vivre isolément dans l'intestin pour devenir des Proglottis, d'autre part, la tête e la partie antérièure peuveut se développer isolément en dehors de l'intestin sans acquérir d'organes génitaux „.

Gurlt ('845) rinviene incistidato nel fegato dei lacertidi (*Lacerta muralis*, *viridis*, *agilis*, ecc.) lo stesso parassita studiato da Valenciennes, e lo chiama *Dubium cestoideum*.

Diesing ('850) trovando che il genere *Dithyridium* Rudolphi " *nomen incongruum mutandum erat* „, lo chiamò: *Piestocystis* e non dice le ragioni; e di questo genere nè dà la seguente descrizione: " *Animalicula solitaria. Caput subtetragonum inerme, retractile, acetabulis quatuor angularibus aut lateralibus oppositis. Rostrellum nullum. Os terminale. Corpus brevissimum, vescica caudali oblonga depressa, ut plurimum transverse rugosa, transparente. Multiplicatio per vescicae caudalis prolificationem externam, prole solitaria demum a vescica segregata* „.

I *Piestocystis* di Diesing, a differenza dei *Dithyridium* di Rudolphi sono parassiti oltre che dei rettili, anche dei mammiferi, degli uccelli e degli anfibi: " *In Mammalium, Avium et Amphibiorum cavo pectoris et abdominis folliculo membranaceo solitariae inclusa demum quandoque libera* „.

Alcuni cisticerchi della *Lacerta crocea* sono stati da Leuckart ('879–86) ritenuti lo stato cistico della *taenia litterata* della volpe, specialmente sul carattere della grandezza delle ventose e sull'assenza di uncini.

Marchi ('874), avendo occasione di trovare nel peritoneo dell'*Ascalabotes mauritanicus* alcuni cisticerchi, ritorna su questo interessante argomento di elmintologia. I cestodi, studiati da Marchi, vivevano in particolari cisti avventizie, fatte da cuticola resistente, senza struttura cellulare e di trasparenza quasi vitrea e di natura chitinosa: erano armati, avendo quattro serie di uncini (in complesso circa settanta). Il nome di questo parassita è: *Cysticercus ascalabotidis* Marchi.

von Listow ('878), in un esemplare di *Lacerta agilis*, ha rinvenuto più di 100 *Cysticercus dithyridium*, di cui due soli incistidati nel fegato e gli altri liberi nella cavità peritoneale. Sono cisticerchi di una tenia inerme, mancando gli uncini, e presentano un accenno di segmentazione nel corpo, che con una lieve curva si ritira nella parte posteriore.

Le ventose sono per lo meno la metà di quelle della *Taenia megalops*, che è l'unica tenia inerme dei nostri uccelli indigeni: per questa ragione, e principalmente sul carattere delle ventose e sul fatto di essere una tenia inerme, secondo von Listow, il *Cysticercus dithyridium* non può divenire una tenia nè di uccelli, nè di batraci, nè di rettili, nè di pesci. Solo nei mammiferi si troverebbero delle tenie inermi, con ventose simili a quelle del *Cysticercus dithyridium* e propriamente nel topo campagnuolo.

Moniez ('880) non crede che il *Cysticercus dithyridium* possa divenire una Tenia nel topo campagnuolo. Le lacerte sono divorate dai Falconidi, ed in questi uccelli il cisticerco si sviluppa: la *Taenia perlata* dei Falchi costituisce lo stato definitivo del *Cysticercus dithyridium*. Nota l'A. come questo cisticerco descriva una curva molto semplice nella sua vescicola, come ab-

bia molti corpuscoli calcarei e come un certo numero di essi passi ad animali perfetti. Manca di formazioni anulari o di bulbo, il che l'allontanerebbe dal *Milina* descritta da VAN BENEDEN: mancano altresì organi o prodotti genitali. L'estremità del corpo presenta al contrario un tessuto lasco, non racchiudente quasi elementi cellulari, ed invece in un punto opposto all'orifizio di invaginazione vi è un foro molto stretto, abbastanza profondo, che farebbe credere ad un germogliamento analogo a quello dei *Staphylocystis*. Non crede l'A., per i caratteri morfologici, di poter ravvicinare il *Cysticercus dithyridium* al gruppo dei *Piestocystis*, nè pensa che il cisticerco in parola possa divenire la *Taenia litterata* della volpe.

CRETJ ('887) studiò alcuni cisticerchi rinvenuti da MONTICELLI nell'*Ascalabotes mauritanicus*.

Essi misuravano mm. 0,80 di lunghezza e mm. 0,77 di larghezza, e l'altro mm. 0,50 di larghezza e mm. 0,56 d'altezza, di colore bianco sporco o gialletto, appiattiti; evidente era in essi l'invaginazione. Le ventose, robustissime o grandi relativamente alla piccolezza del cisticerco, misuravano mm. 0,17 di lunghezza e mm. 0,11 di larghezza.

Erano inermi e privi di vescicola caudale: numerose le pliche della cuticola, numerosi i corpuscoli calcarei, dei quali è infarcito il loro corpo. Circa la posizione sistematica di questo essere, l'A. pensa che non sapendo a quale forma di tenia riferirlo, e potendo d'altra parte essere confusa con i *Piestocystis*, crede opportuno chiamarlo *Cysticercus megabothrius*.

CRETY ('887) trovò poi nell'*Elafis quadrilineatus* liberi nel peritoneo dei cisticerchi di grandezza variabile: alcuni misuravano mm. 4 di lunghezza e mm. 3 di larghezza: altri erano lunghi mm. 2 e larghi mm. 3: infine ve ne erano di quelli ancor più piccoli. Nella parte anteriore l'invaginazione appariva evidente e molti presentavano rughe trasversali; la parte posteriore del corpo era in alcuni appuntita, in altri globosa e tesa pel liquido accumulato nel suo interno. La parte anteriore del cisticerco aveva un colore bianco sporco, la posteriore era trasparente. Le ventose erano piccole e misuravano in lunghezza mm. 0,12, in larghezza mm. 0,6. Osservati a luce riflessa, i corpuscoli calcarei si mostravano numerosissimi, specialmente nella

invaginazione, anzi l'opacità di questa parte del cisticerco si deve alla gran copia dei medesimi.

Per i caratteri anzidetti l'A. identifica il cisticerco in parola col *Dithyridium lacertae*, studiato da Valenciennes: sarebbe il medesimo *Cysticercus dithyridium*, trovato da Moniez nell'*Elafis, Coronella* e *Lacerta viridis*.

Questo cisticerco, come quello descritto nell'*Ascalabotes mauritanicus*, rappresenta la forma larvale di due distinte specie di tenie, che raggiungono il loro completo sviluppo probabilmente nell' intestino di uccelli rapaci.

Parona '(886), esaminando la superficie esterna delle tonache intestinali di un giovine *Coluber viridiflavus* Lacép., le rinvenne cosparse da molte piccolissime cisti appena visibili, le quali erano vescicole di cisticerco. I caratteri del parassita sono i seguenti: " Cisticercoide a vescicola rotondeggiante: armato da quattro serie di uncini, dei quali i più piccoli stanno nel cerchio interno e misurano 0,018 mm.; quelli del secondo giro misurarano 0,059 mm., quelli del terzo 0,033, e quelli del quarto 0,069 mm. „. L'A., basandosi sul carattere dei quattro giri di uncini a dimensioni differenti, lo include nella categoria dei cisticercoidi di Leuckart, ed indica questa forma col nome di *Cysticercus acanthotetra*, e lo trova differente dall'altro scoperto da Marchi nel *Gecho*.

In un accurato lavoro " sul parassitismo „, Mingazzini ('893) dà un largo contributo alla conoscenza dei cisticerchi dei Sauri. Egli, sia nel *Coluber viridiflavus*, che nel *Seps chalcides* ha avuto occasione di riscontrare un cisticerco, abbastanza dissimile dal *Cysticercus acanthotetra* Parona (che è invece simile al *Cysticercus ascalabotidis* Marchi dell' *Ascalabotes mauritanicus*), ed egli lo denomina *Cysticercus rostratus*.

Il *Cysticercus rostratus* ha il corpo distinto in due parti, una anteriore, più ristretta, su cui poggiano ventose e rostrello, ed una posteriore di forma ovale, ripiena di corpuscoli calcarei e portante nell' estremo posteriore la vescicola escretrice, da cui partono, ai due lati del corpo, quattro canali escretori. Il rostrello è notevolmente lungo e ricoperto da uncini in tutta la sua superficie: le ventose, poste agli spicoli della parte anteriore, sono quattro, robuste ed eguali. Questo cisticercoide, quando è rac-

chiuso nella cisti, la sua porzione cefalica, essendo invaginata nel corpo, non è visibile, soltanto scorgonsi per trasparenza le quattro ventose ed il lungo rostrello con i suoi uncini.

La seconda specie, studiata da MINGAZZINI, è stata trovata nel perinisio dei muscoli della parete del corpo del *Seps chalcides*, e cioè il *Cysticercus dithyridium* CRETY, che è il parassita dell'*Elafis quadrilineatus* e della *Lacerta agilis* e *vivipera*.

Infine nell' *Ascalabotes mauritanicus* e nel *Coluber viridiflavus*, ha avuto occasione di riscontrare il *Cysticercus megabothrius* CRETY. Ci dice l'A. che tale parassita vive a spese della sostanza epatica distrutta, e che la cisti è formata dalla parte protettiva di natura fibrillare.

SONSINO ('897) riferisce su di una ricerca del Dr. TAROZZI, cioè della presenza nel peritoneo parietale e viscerale dell'*Ascalabotes mauritanicus*, di 9 cisti, della grandezza di una capocchia di spillo e contenenti un cisticercoide con rostrello a campana, provvisto di numerose serie (sino a 14) di uncini a disco basale allargato.

Il fondo dell'invaginazione cefalica era inerme. L' A. lo ritiene una specie nuova, differendo dal *Cysticercoides megabothrius* CRETY, che è inerme, e dal *Cysticercoides* trovato da MARCHI.

Ricerche personali.

Nella *Lacerta muralis* LAUR. non è al certo possibile identificare il cisticerco servendosi di tagli microtomici di pezzi di fegato (figg. 7, 8 e 9) previamente fissati, perchè oltre, che nelle cisti il parassita trovasi invaginato, le sezioni di esso danno aspetti così vari, che sarebbe disagevole stabilire con questo metodo la sua posizione sistematica. È necessario quindi isolare a fresco le cisti dal tessuto epatico (fig. 2) il che si ottiene con le dissezioni agli aghi e mercè l'ausilio del microscopio binoculare del GREENOUGH a visione stereoscopica: in tal modo si avranno libere le cisti, che basterà aprire per mettere in libertà il parassita.

Per preparati stabili (figg. 3 e 4) i cisticerchi vanno trattati con i procedimenti generali usati per il *plankton*, cioè narcosi, fissazione, colorazione con alcool a 70° leggermente tinto in

rosa con poche gocce di paracarminio, disidratazione graduale, diafanizzazione, e chiusura in balsamo del Canadà nelle lastrine cellette adoperate per la batteriologia.

Volendo invece svolgere il verme, i piccoli cisticerchi si pongono con la ordinaria soluzione fisiologica su di una lastrina portaoggetti e si coprono con una lastrina coprioggetti, esercitando su di essa una modica pressione con un piccolo peso (fig. 5), e poi il tutto si immerge in una soluzione acquosa di cocaina: consecutiva fissazione in alcool a 70° o in soluzione debole di formolo, colorazione, disidratazione, ecc. Il cisticerco così ottenuto (figg. 6 e 7) ha una lunghezza media di μ 1045; è rivestito da una cuticola chitinosa, ha capo sferoidale privo di rostrello e di uncini, quattro ventose (diametro μ 117, assenza di corpuscoli calcarei e presenza all'estremo posteriore di una vescicola escretrice, dalla quale partono quattro canali esecretori.

Per queste caratteristiche sembra avvicinarsi al *Cysticercus dithyridium* studiato da Leuckart ('879-86) e da von Listow ('878). Quale sarebbe la tenia alla quale questo cisticerco dà sviluppo? Non è così agevole la risposta. Potrebbe trattarsi sia della *taenia litterata* della volpe, o della *taenia perlata* dei falchi, o della *taenia megalops* degli uccelli o di una tenia parassita del topo campagnuolo.

Il trovare in una medesima cisti numerosi cisticerchi non credo sia argomento sufficiente per dichiarare, che essi sieno stati generati in epoche differenti; infatti in un medesimo esemplare sono tutti allo stesso stadio di sviluppo. L'aumento del liquido endocistico, le alterazioni del tessuto epatico e la distruzione di parte delle pareti cistiche portano alla genesi di cisti più grandi, contenenti un numero maggiore di cisticerchi (figg. 9 e 10).

Fegato normale.

Il fegato dei rettili è una glandola tubulosa composta, racemosa, nella quale bisogna considerare l'elemento glandolare, gli acini epatici) e due sistemi di vasi, i vasi sanguigni ed i canali biliari.

Gli acini epatici (fig. 11) di aspetto sferoidale, di dimensioni maggiori nei sauri, anzichè negli altri rettili, risultano di cellule di forma cubica o cilindrica, fornite di citoplasma granuloso e di un grosso nucleo vescicolare sito nella parte distale dell'elemento, carico di sostanza cromatica e contenente nel suo interno uno o due nucleoli.

Le granulazioni citoplasmatiche variano a seconda l' acino si trova in attività secernente o in stato di relativo riposo: si hanno quindi acini con cellule molto granulose ed altri con cellule più chiare, trasparenti, ed anche nel medesimo acino alcune cellule possono essere più granulose rispetto alle altre. In generale l'ectoplasma della cellula è quello, che ha maggior numero di tali granulazioni.

È da considerarsi nel fegato dei rettili anche un altro tipo di elementi, i cromatoblasti. I cromatoblasti in citologia sono stati argomento di numerose discussioni, sia rispetto al loro significato, che alla loro funzione: sembra sieno di origine mesodermica, forniti di prolungamenti citoplasmatici e dotati di movimenti ameboidi molto attivi, che permettono ad essi di spostarsi da un punto all'altro.

Secondo gli studi di Eberth e Bunge ('895) si troverebbero attorno ad i cromatoblasti dei cespugli di terminazioni nervose provenienti da fibrille in comunicazione con nervi volontari. La disposizione di queste cellule è ancora più oscura del loro valore morfologico: per lo più si trovano aggruppate in alcuni acini, e, nelle sezioni di fegato colorate all' ematossilina ferrica di Heidenhain, appaiono giallo scure.

Non è improbabile che nella funzione complessa del fegato spieghino un'azione importante: certa cosa è, che nelle alterazioni indotte nel parenchima epatico dal *Cysticercus dithyridium*, i cromatoblasti sono i primi a risentire questa funesta influenza, degenerando.

La bile circola in vasi capillari senza parete, in vasi virtuali, che circondano gli acini epatici, in modo, che, fissando un pezzo di fegato in funzione, i cennati vasi sono resi evidenti dall'ectoplasma granuloso delle cellule glandolari.

Notevole è la circolazione sanguigna arteriosa e venosa; ì

vasellini costituiscono una rete così abbondante, che in molti punti hanno un predominio sull'elemento glandolare.

Parete cistica.

Tutti gli aa. sono di accordo nell'ammettere che nella cisti di qualsiasi cestode bisogna considerare un contenuto ed un contenente.

Il contenuto è rappresentato dal parassita o dai parassiti e dal liquido cistico, il contenente è la parete cistica, che nella sua parte interna è originata dal cisticerco e nella parte esterna da proliferazione del connettivo interstiziale epatico; l'involucro esterno prende anche il nome di ectocisti o di cisti avventizia.

È evidente che la presenza del cestode nel fegato induca un processo flogistico cronico debolissimo, si abbia cioè proliferazione degli elementi connettivali, che circondano la cisti; ma questo connettivo proliferato, che costituisce la ectocisti, ha scarsi contatti col tessuto epatico circostante, in guisa, che è facile distaccarlo da esso.

Convengo con Dévé ('902-'903) che non vi è un vero piano di clivaggio fra ectocisti e fegato, ma nella *Lacerta muralis* le connessioni connettivali sono molto esili.

Mingazzini ('898) nella cisti considera oltre ciò, che è di origine del cisticerco, anche uno strato di sostanza, che ha il significato di nutrimento fornito dall'ospite al parassita, nutrimento convenientemente elaborato in forma di liquido riccamente albuminoso, che passa attraverso i porocanali della cuticola e quindi sta in rapporto con questa. Questa sostanza, che si colora variamente, cambiando la sua composizione chimica, sarebbe attraversata da grossi vasi sanguigni, dalla cui trasudazione essa sarebbe originata.

Mingazzini crede quindi, che le divergenze finora esistenti fra gli aa. sui diversi strati, che entrano a comporre la cuticola dei cestodi e lo stato di muta da essi ammesso nei cisticerchi, si debbano interpretare semplicemente come dovute al fatto, che essi non abbiano tenuto in considerazione lo strato di sostanza nutritiva, che avvolge questi parassiti, ed abbiano attribuito alla cuti-

cola del parassita tanto la formazione propria di questo, quanto l'alimento ad esso fornito dall'ospite.

Nella *Lacerta muralis*, dove sono numerosissime le cisti di *Cysticercus dithyridium*, il modo di formazione di esse sembra sia sempre il medesimo per quanto riguarda la endocisti e la ectocisti.

Non si rinviene un vero strato parenchimatoso, come nell'echinococco del fegato dell'uomo, nè una membrana proligera, che possa generare delle ciste figlie, nè mai nell'interno ci è stato dato di constatare vescicole libere di primo e secondo ordine. Si notano aderenti alla parete interna della cisti delle grosse cellule, di apparenza endotelioide, piatte, con nucleo lenticolare, che in molti punti costituiscono come uno strato, laddove alcune di esse sono invece libere nel liquido cistico. Non è possibile dire se la messa in libertà di questi elementi sia originata dai fissativi, ovvero rappresenti un fatto normale.

La cisti propria del parassita è costituita da uno strato di tessuto amorfo, di apparenza chitinoso (anche per le reazioni microchimiche), al quale segue la ectocisti, connettivale, di elementi prevalentemente fibrillari, con rari fibroblasti.

Quando una o più cisti (per l'aumento considerevole del liquido in esse contenuto e per consecutiva distruzione del tessuto epatico) vengono a contatto, si ha usura della parete divisoria e genesi di cisti più grandi, contenenti un numero maggiore di cisticerchi.

Alterazioni epatiche.

Le alterazioni del fegato della *Lacerta muralis* per opera del *Cysticercus dithyridium*, riguardano la cellula epatica, i vasi sanguigni ed i condotti biliari, ma le maggiori alterazioni sono in rapporto all'elemento epatico.

Come si è accennato, pochi aa. hanno trattato questo capitolo di Anatomia patologica. Chauffard (in Dupley e Reclus), a proposito dell'echinococco dell'uomo si limita a poche parole: " Attorno ad una cisti idatidea viva o morta il parenchima epatico non è soltanto soggetto a modificazioni irritative, che si traducono colla produzione di una membrana fibrosa, spesso

molto densa: esso si atrofizza anche per compressione, le cellule ghiandolari si fanno appiattite e fusiformi, i grandi vasi porto-biliari resistono di più ed è così che finiscono per trovarsi applicati sulla faccia esterna della cisti. Se questo arriva fino alla superficie dell'organo, vi provoca periepatite adesiva e vedremo come spesso questa complicanza riesca salutare. „

Dévé ('902-'903) ha constatato delle lesioni di ordine infiammatorio: glicogenesi (che ha del resto ritrovato nei tumori idatidei adulti del bue), cellule giganti, infiltrazioni leucocitarie, eosinofilia locale. Ma abbastanza rapidamente per lo meno nell'uomo, il processo irritativo perde ogni carattere di acuzie e non si vede che il tessuto di sclerosi di spessore variabile, che si è sostituito a poco a poco all'elemento glandolare ricalcato, spinto e finalmente distrutto. Questo tessuto fibroso forma spesso una membrana sottile, specie di velo traslucido, a traverso il quale si nota il tessuto epatico sottostante; è, qualche volta nelle vecchie cisti, vitreo ed anche carico di sali calcarei al contatto della membrana idatidea.

Il parenchima epatico presenta pure nel rimanente della sua estensione delle ipertrofie e delle iperplasie cellulari, che sono state interpetrate come fenomeni di ipertrofia vicariante o compensatrice.

Per Perroncito ('882) le lesioni epatiche sarebbero esclusivamente di natura infiammatoria dovute a fattori meccanici per la pressione esercitata sugli acini e sui dotti biliari dall'ingrandimento della cisti. Il ristagno della bile si appaleserebbe con la presenza di grossi granuli gialli di bile nelle cellule epatiche. Le cellule epatiche in secondo tempo subirebbero dei processi degenerativi, che indurrebbero la perdita delle granulazioni grandi e sottili citoplasmatiche, la degenerazione e scomparsa del nucleo, la istolisi del protoplasma e la sostituzione di tessuto connettivo.

Paragonando una sezione di fegato normale di *Lacerta muralis* con una infarcita di *Cysticercus dithyridium*, quello che colpisce si è che nelle zone libere dal verme vescicolare il tessuto epatico (figg. 9 e 10) mostri un aspetto non poco diverso: sembra infatti che non sieno avvenuti nell'organo ammalato sol-

tanto dei disturbi meccanici cagionati dall' aumento del volume della cisti, ma che gli acini glandolari sieno già andati incontro a notevoli degenerazioni citoplasmatiche e nucleari.

Dalle zone epatiche libere di cisticerchi (fig. 12) si giunge, per gradi insensibili (fig. 13), alla completa istolisi della cellula (fig. 14) ed alla produzione di infarti emorragici.

Volendo descrivere queste alterazioni, per ragioni ovvie, è opportuno schematizzare, e parleremo quindi di tre principali tappe o stadi, che corrispondono ai disegni.

1.° stadio — Riproduce il tessuto epatico delle zone libere dal parassita (fig. 12). Si ha dilatazione dei capillari biliari, impicciolimento e retrazione dell'acino, chiarificazione del citoplasma cellulare, che ha perduto le sue granulazioni in guisa, che non è possibile riconoscere microscopicamente gli acini funzionanti da quelli in riposo. Il nucleo dell'elemento epatico è leggermente retratto, assottigliato nel suo reticolo cromatico, ed il nucleolo o i nucleoli appaiono molto refrangenti nell'enchilema cellulare. I cromatoblasti un poco scolorati sono diminuiti di numero, ma si mantengono raggruppati. Nessuna alterazione dei vasi sanguigni.

2.° stadio. — Riproduce il tessuto epatico nelle zone intermedie fra le cisti di *Cysticercus dithyridium* (fig. 13). Continua la retrazione dell'acino epatico: si hanno dei sincizi citoplasmasmatici rotondeggianti con alcuni nuclei nell' interno, senza una vera divisione cellulare e tal'altra degli acini, nei quali le cellule sono ancora un poco riconoscibili. Aumenta la risoluzione del nucleo, in guisa che esso si riduce alla sola membrana nucleare ed a qualche granulazione nell' interno; ma sia citoplasma che nucleo hanno perduto le loro caratteristiche microchimiche, la loro elettività per i colori acidi e basici. Non si rinvengono cromatoblasti, nè si riconoscono più i capillari biliari. Notevole aumento (relativo) dei vasellini sanguigni e rottura di alcuni di essi, in guisa che il sangue circola attorno a questi blocchi di tessuto epatico.

3.° stadio. — Riproduce un infarto emorragico (fig. 14). Si hanno spandimenti sanguigni considerevoli, e nell' interno si trovano dei pezzi citoplasmatici e dei nuclei ancora riconoscibili con reliquati di cellule epatiche.

In tanta distruzione di elementi glandolari si ha sempre assenza di una flogosi reattiva, di un processo di neoproduzione connettivale, di una cirrosi.

Clinica chirurgica della R. Università di Napoli.

LAVORI CITATI

1889. Blanchard, R. — *Traité de zoologie médicale:* Vol. 1, p. 793.

1891. Chauffard, A. — Vidal, F. — *Recherches expérimentales sur les processus infectieux et dialytiques dans les kystes hydatiques du foie:* Bull. Mém. Soc. Méd. Hôp. Paris, (3), Tome 8, p. 168.

1881-82. Colucci, V. — *Studi ad osservazioni sull'anatomia patologica del fegato degli animali domestici*: Mem. Accad. Sc. Ist. Bologna, (4) Vol. 3, p. 535, 1 Tav.

1901. Cornil — Petit, G. — *La cirrhose atrophique du foie dans la distomatose des bovidés:* C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 133, p. 178.

1887. Crety, C. — *Intorno ad alcuni cisticerchi dei rettili. Nota preliminare:* Bull. Soc. Nat. Napoli, (1) Anno 1, Vol. 1, p. 89.

1902. Dévé, F. — *Des cholérragies internes consécutives à la ropture des kystes hydatiques du foie, et plus spécialement de la cholérragie intrapéritonéale* (*cholépéritoine hydatique*): Rev. Chir. Paris, Tome 22, p. 67.

1903. — — *Sur les rapports des kystes hydatiques du foie avec le système veineux cave:* Bull. Mém. Soc. Anat. Paris, Tome 78, p. 185.

1850. Diesing, C. M. — *Systema helminthum:* Vol 1, p. 494.

1845. Dujardin, F. M. — *Histoire naturelle des Helminthes ou Vers intestinaux*: Paris, p. 594.

1891. Durante — Binot. — *Kyste hydatique du foie*: *dégénerescence graisseuse totale du foie: congestion et cirrhose sus-hépatique jaune dans les portions les plus éloignées des Kystes:* Bull. Soc. Anat. Paris, Vol. 65, p. 600.

1895. Eberth, — Bunge. — *Die nerven der Chromatophoren bei Fischen:* Arch. Mikr. Anat., Bd. 36, p. 370.

1893. Fraenkel, A. — *Demonstration der Leber eines tödlich verlaufenen Falles von Echinococcus hepatis:* Deutsche Med. Wochenschr, 19. Bd., p. 773.

1903. Galli Valerio, B. — *Sur une lésion du foie de Mus decumanus due aux œufs de Trichosoma hepaticum Bancr.* Centralbl. Bak. 1 Abt. Jena, Bd., 35. p. 88.

1896. Giannelli L., — Giacomini E. — *Ricerche istologiche sul tubo digerente dei rettili. Nota terza. Intestino medio e terminale, fegato. Pancreas:* Proc. Verb. Accad. Fisiocrit. Siena, p. 105.

1845. Gurlt — *Verzeichniss der Thiere bei welchen Entozoen gefunden worden sind:* Arch. Natur. Wiegmann, 11. Bd., p. 223.

1893. Krause, R. — *Beiträge zur Histologie der Wirbelthierleber*: Arch. Mikr. Anat., Bd. 42, p. 53, 3 T.

1879-86. Leuckart, R. — *Die Parasiten des Menschen und die von Ihnen Herrührenden Krantheiten*: 3 Aufl., p. 435, fig., 185 A-C.

1872. Marchi, P. — *Sopra un nuovo cestode trovato nell' Ascalabotes mauritanicus*: Atti Soc. Ital. Sc. Nat., Vol. 15, p. 305, T. 3.

1893. Mingazzini, P. — *Ricerche sul parassitismo*: Ricerche Lab. Anat. Norm. Università Roma, Vol. 3, p. 205, 1 T.

1898. — — *Ricerche sulle cisti degli elminti*: Archiv. Parasit., Tome 1 p. 583, 6 fig.

1880. Moniez, R. — *Essai monographique sur les Cysticerques*: Paris, p. 80.

1886. Parona — *Elmintologia sarda*: Ann. Mus. Civ. Genova, Vol 4, p. 317, T. 6, fig. 23-25.

1900. Ritchie R. H. — *Effects of the extravasation of hydatid fluid in the tissues*: Intercol. Med. Journ. Austral. Melburne, Vol. 5, p. 349.

1819. Rudolphi, K. A. — *Entozoorum Synopsis, cui accedunt Mantissa duplex et indices locupletissimi*: Berlin, p. 558.

1897. Sonsino P., — *Di alcuni elminti raccolti ed osservati in Pisa*: Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat., 4 luglio.

1844. Valenciennes, A. — *Observation d'une espèce de ver de la cavité abdominale d'un Lézard ver-piqueté des environs de Paris, le Dithyridium lacertae. Nob.*: C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 19 p. 544.

1858. Van Beneden — *Mémoires sur les Vers intestinaux*: Supplément aux C. R. Acad. Sc. Paris, p. 321.

1888. Vogel — *Ueber Bau und Entwickelung des Cysticercus fasciolaris Osterwieck (Harz, Zickfeldt)*: cfr. p. 14.

1878. von Listow, O. — *Neue Beobachtungen an Helminten*: Arch. Naturg., Bd. 44, p. 222.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE 1-2

TAV 1.

Fig. 1 — *Lacerta Muralis* con fegato affetto da cisti di *Cysticercus dithyridium*. Disegno di insieme.

TAV. 2.

Fig. 2 — Cisti di *C. d.* isolata dal tessuto epatico. Il parassita si vede a trasparenza. Colorazione Paracarminio MAYER. ZEISS $\frac{2}{AA}$.

Fig. 3 e 4 — Cisticerco tolto dalla cisti ed incluso in balsamo del Canadà. Colorazione Paracarminio MAYER. ZEISS $\frac{2}{AA}$.

Fig. 5 — Cisticerco in via di svaginazione incluso in balsamo del Canadà. Colorazione Paracarminio MAYER. ZEISS $\frac{2}{AA}$.

Fig. 6 e 7 — Cisticerco completamente svaginato ed incluso in balsamo del Canadà. Colorazione Paracarminio MAYER. ZEISS $\frac{2}{AA}$.

Fig. 8 — Sezione di *C. d.* incluso nella cisti. Colorazione Ematossilina ferrica. ZEISS $\frac{2}{AA}$.

Fig. 9 e 10 — Sezione di fegato con cisti di *C. d.* Molte cisti per usura delle pareti hanno dato luogo a cisti più grandi contenenti numerosi cisticerchi. Nella fig. 9 apparisce anche una lacuna sanguigna. Colorazione Ematossilina ferrica. ZEISS $\frac{3}{AA}$.

Fig. 11 — Sezione di fegato normale di *L. m.* con cromatoblasti. Colorazione Saffranina e verde luce. ZEISS $\frac{3}{E}$.

Fig. 12 e 13 — Degenerazione progressiva del tessuto epatico di *L. m.* per la compressione esercitata dalle cisti di *C. d.* Colorazione Ematossilina ferrica. ZEISS $\frac{3}{E}$.

Finito di stampare il 25 maggio 1923

Simmetria ed unità dinamica nelle catene di *Salpa*.

Nota

del socio

Prof. Marco Fedele

(Tornata del 4 febbraio 1923)

Lo studio di diverse specie di Salpe, che ho potuto osservare viventi nella Stazione Zoologica di Napoli e, in parte, in quella di Rovigno—della *Salpa punctata* FORSK, cioè, della *S. massima* FORSK, *S. fusiformis* CUV., *S. confoederata* FORSK, *S. democratica* FORSK, *S. zonaria* (PALL), *Cyclosalpa pinnata* FORSK e *C. Virgula* VOGT — mi ha sempre confermata la esistenza di una maggiore vivacità di movimenti, sia in condizioni naturali che sperimentali sotto determinati stimoli, delle forme solitarie di queste specie, in confronto ad una maggiore varietà di organizzazione sensoriale nelle forme aggregate.

Queste forme, costrutte, dal lato neuro-muscolare, ad una minore attività dal punto di vista quantitativo, per la loro maggiore varietà delle disposizioni nervose ci fan pensare alle probabili relazioni di questa maggiore ricchezza qualitativa con la vita in comune, che così lungamente le lega nella catena.

E' certo che la presenza degli organi sessuali si accompagna nelle salpe con una maggiore varietà del sensorio ma, data la natura della organizzazione, anche sessuale, delle salpe, noi difficilmente riusciremmo a trovare relazione fra questi due fatti, e la ricchezza di organi sensitivi più facilmente si spiega (anche se l' esperimento non ci desse la conferma di ciò) con i rapporti che vengono a stabilirsi nella coordinazione degli individui sessuati connessi nella catena.

Il riposo od il movimento, come la rapidità e il seguirsi del ritmo delle contrazioni, mostra nelle catene, in buone condizioni di vita, una innegabile coordinazione, che è più chiaramente visibile ed apprezzabile specialmente nelle giovani catene nuotanti, tanto più vivaci nei movimenti e nelle risposte alle stimolazioni esterne.

In queste se alcuni individui stanno, tutti stanno; se alcuni individui accelerano rapidamente alcune contrazioni, quasi tutti gli altri replicano il rapido susseguirsi di esse; sicchè gli individui della catena o rimangono tutti immoti o tutti si contraggono con l'istesso ritmo (sincronia e omoritmia).

Una catena in riposo, in cui alcuni individui entrano in attività, mostra generalmente un ugual inizio di moto negli altri individui, i quali, in breve istanti, raggiungono la omoritmia.

Omoritmia va intesa riguardo alla durata e celerità delle contrazioni e non vuol significare che esse siano sincrone in tutti gli individui, come con sincronia si vuol indicare che tutti gli individui sono in moto ma non tutti a movimento espansivo e contrattivo contemporaneo, poichè le contrazioni non sono con l'istessa fase in tutti gli individui, ma si susseguono e si propagano dall'uno al seguente, quasi come un'onda propagantesi metacronicamente; così, secondo la rapidità di propagazione, mentre un individuo è in contrazione, il secondo, il terzo ecc. a partire da esso si trova nel momento di massima espansione e così via, dando in tal modo la impressione che la catena sia percorsa come da un'onda regolare, e spesso ritmica, di contrazione.

Questo accordo, questa armonia di movimento in frequenza e intensità così manifesta nella progressione normale di una catena, si complica e diventa più intimo in speciali condizioni di stimolazioni naturali o sperimentali esercitate su una qualunque delle salpe componenti la catena, specie quelle anteriori, in modo da provocare in questa un arresto temporaneo o una inversione di movimento, ed una spinta nel senso cloacale, che fa indietreggiare l'animale.

Il meccanismo della trasmissione di questo riflesso, non spiegabile con fatti esclusivamente meccanici, richiede un intervento coordinativo del centro nervoso; e siccome la inversione si pro-

paga rapidamente, da individuo ad individuo, a tutta la catena, tutti i centri nervosi delle singole salpe intervengono nella nuova coordinazione, e ciò non sotto uno stimolo comune esercitato collettivamente su tutti gli individui del gruppo, ma dietro una stimolazione ben localizzata su un solo individuo e trasmessa, per gli effetti, a tutta la catena, che è messa in condizione di risentire le variazioni di moto dell'individuo stimolato.

Ho sperimentato sulle diverse forme aggregate con le più svariate stimolazioni: meccaniche, chimiche, termiche, luminose, variando le modalità di applicazione e di intensità, e sempre ho riscontrato, per gli stimoli efficaci compresi nei limiti della sensitività degli animali in esame, una risposta riflessa propagantesi successivamente e rapidamente attraverso i componenti della catena.

In questa trasmissione si mostrano molto più pronti e completi gli individui delle catene piuttosto giovani, specialmente in *S. maxima* i cui individui sessuati possono raggiungere dimensioni relativamente grandi ed un forte ispessimento dello strato di tunicina, perdendo, ad un determinato stadio del loro sviluppo, molto della vivacità e sensibilità normali.

Usando, anzi, qualche volta, stimolanti chimici apportanti, dopo efficace reazione difensiva, l'immobilità, per paralisi o anestesia temporanea, dell'individuo direttamente stimolato, ho riscontrato una uguale trasmissione della inversione di movimenti secondo il riflesso difensivo (chiusura dell'orifizio cloacale, rapida contrazione generale, fuoriuscita dell'acqua dall'apertura boccale con conseguente spinta nella direzione cloacale e indietreggiamento dell'animale) per gli individui successivi della catena che, coordinando i loro movimenti di indietreggiamento e trovantisi in stridente contrasto con l'individuo paralizzato, finiscono con lo staccarsi da esso, anche se gli organi di attacco, in eccellenti condizioni, avrebbero potuto cementare ancora lungamente gli individui della catena.

E così pure lo stimolare fortemente, immobilizzandoli, uno o più individui intermedii di una catena, con una tenace compressione esercitata con una pinza, porta per conseguenza lo spezzamento della catena, allontanandosi i due frammenti laterali agli individui stimolati in direzioni opposte; accelerando e prose-

guendo l'anteriore il movimento giá in atto nella catena, indietreggiando l'altro.

E' indubitato, quindi — per questa rapida coordinazione di movimenti e pronta armonizzazione di essi, anche per rapidi e variati cambiamenti dietro stimoli causali, e per la complicatezza del riflesso difensivo [1]) da non potersi spiegare con esclusive cause meccaniche o regolazioni periferiche — che nelle Salpe aggregate debbono esistere connessioni nervose fra i diversi individui della catena, in connessione con i centri dei vari zoonti.

A questa conclusione son venuto non solo per lo studio approfondito che ho fatto del sistema nervoso di questi animali e per i risultati affermativi ottenuti nei riguardi delle connessioni accennate, ma anche per avere analizzata la possibilità, che ho dovuto scartare, di possibili coordinazioni dovute a fatti meccanici, a mutue compressioni trasmettentisi da zoonte a zoonte in tutta la catena, all' infuori dell' intervento del sistema nervoso.

Nelle Salpe — animali a sistema nervoso di elevata organizzazione, ed a forte accentramento, ed in cui sono da escludere, come ho già dimostrato in altro luogo, assolutamente reti fibro-cellulari neuro-epiteliari diffuse — le connessioni neurali fra gli individui della catena, nette e ben differenziate, le riscontriamo sulle pareti cementanti gli organi di attacco, in cui, con modalità variabili nelle diverse specie, si riscontrano (v. fig. 1) non solo fibre nervose derivanti da rami ben determinabili, e da me determinati, di tronchi nervosi (N.), attraverso i quali è possibile seguirne il percorso fino al ganglio centrale, ma disposizioni cellulari sensoriali formanti veri cuscinetti sensitivi (Ps) nettamente delimitati nelle aree segnate dalle pareti di attacco,

---

[1]) Il riflesso difensivo si manifesta nei *Thaliacea* con la chiusura dell'orifizio più lontano dalla parte stimolata, rapida ed energica contrazione simultanea della rimanente muscolatura, ed ha per effetto un vivace scatto dell'animale in senso contrario alla provenienza della stimolazione.

Per questo e gli altri riflessi di questi animali vedi la mia memoria su "*Un nuovo organo di senso nei Salpidei*" in Monit. Zool. italiano, anno XXXI, 1920, p. 10-21, e il mio lavoro sulle "*Attività dinamiche e rapporti nervosi*" in corso di stampa nel Vol. IV delle "Pubblicaz. della Staz. Zool. di Napoli" A. 1923 p. 129-240.

ed adibiti alla trasmissione delle stimolazioni generate dalle variazioni di movimento degli adiacenti zoonti.

Per mezzo di queste disposizioni ciascun individuo è in grado di risentire prontamente le variazioni dell'attività dinamica

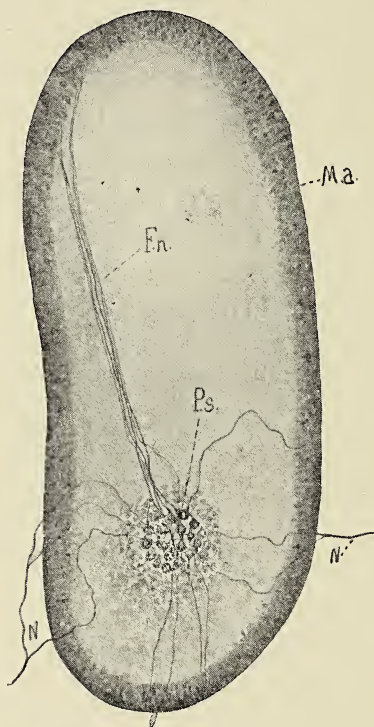


Fig. 1. — Disposizioni neuro-sensoriali di una *placca adesiva* di *Salpa maxima* Forsk, forma aggregata.
Ps = cuscinetto cellulare sensoriale; *N* = rami nervosi in chiara connessione col centro gangliare; *Fn* = filamenti nervosi sensitivi; *Ma* = Margine di adesione della placca.

degli individui con cui è saldato e reagire, coordinando ad essa la propria attività, ottenendo così quella unità dinamica necessaria alla saldezza della catena, così facilmente suscettibile, dietro disturbi e trazioni disordinate, di scomporsi nei suoi componenti.

A queste connessioni neurali, che cementano in una unità superiore le singole salpe nella catena, bisogna aggiungere altri notevoli particolari della organizzazione che rendono questa unità ancora più evidente, anche dal punto di vista della forma, e che ci mettono in grado di discernerne chiaramente il significato.

La ricchezza di aggruppamenti sensitivi nelle forme catenate di Salpe non si rivela solo per i cuscinetti sensoriali, da me indicati come legame nervoso fra gli individui, ma ancora con la presenza di altri organi e disposizioni sensoriali che sono evidentemente in relazione con fattori che possono influire sul dinamismo complessivo degli aggregati di Salpe e che possono subire, negli individui staccati e menanti vita solitaria da qualche tempo, notevoli riduzioni, fino all'atrofia.

Di alcuni di questi organi abbiamo cenni, non ben definiti strutturalmente e fisiologicamente, anche in precedenti ricerche su alcune delle forme di salpa anche da me studiate, come p. e. *Salpa maxima* Forsk, *Cyclosalpa virgula* (Vogt) [1], ma io ho potuto seguire queste formazioni nelle diverse specie di salpe, vederne i rapporti e dedurne la chiara importanza in corrispondenza a stimolazioni riguardanti più che i singoli individui che ne son forniti, il dinamismo e l'euritmia invece, complessivi della catena. Debbo procedere qui, come è ovvio, per affermazioni, rimandando a più ampia esposizione i particolari illustrativi e le prove.

Questi organi – manifestantisi come disposizioni mammellonari o tentacolari, con una cupola estrema ricca di elementi sensoriali e coronati da una formazione membranosa, che prende l'aspetto di un cappuccio più o meno completo, e con ricchezza, alle volte, veramente singolare di nervi (v. fig. 2) – hanno una posizione molto caratteristica per le diverse specie, che, trascurando i particolari topografici, variabili da forma a forma, è particolarmente notevole per il fatto che, nell'istessa specie e negli individui dell'istessa catena, per alcuni sono localizzati in un lato del corpo, per altri nel lato opposto; così, p. es., in *Salpa maxima* (fig. 3) i due organi di tale natura, esistenti per ciascun individuo, si riscontrano, per alcuni, il primo a sinistra, anteriormente al primo muscolo anteriore del corpo (Ts), ed il secondo a destra, anteriormente alla prima fascia muscolare del secondo

---

[1]) Cfr. Todaro, F. — *Sopra un particolare organo di senso nelle Salpidae.* — Rend. R. Acc. Lincei, Vol. 16, 1. Sem. p. 575, A. 1907.

Fernandez, M. — *Ueber zwei Organe junger Kattensalpen.* — Zool. Anz. Bd. 32, p. 321-328, 1907.

gruppo dei muscoli principali del corpo (Ts_1), mentre per gli altri si trovano corrispondentemente, all'istesso livello, a destra il primo (Ts_1) ed a sinistra il secondo (Ts_2).

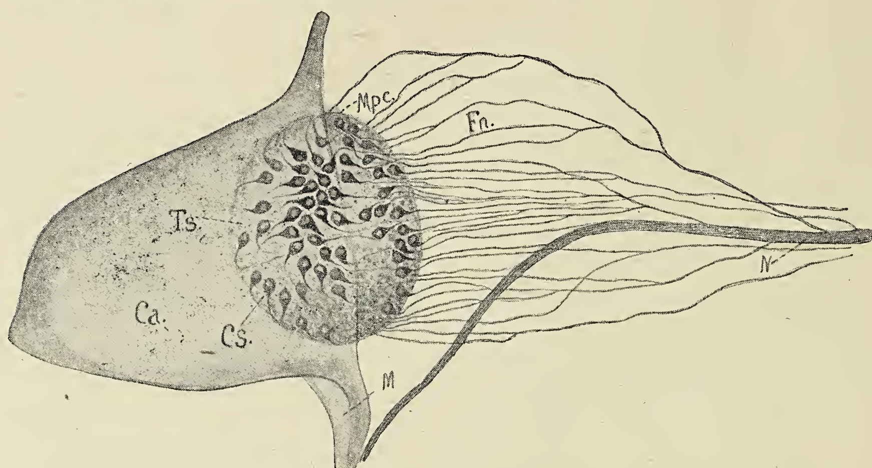


Fig. 2. — Organo sensoriale laterale anteriore di *Salpa maxima* Forsk. Forma aggregata. Colorazione vitale. T*s* = tubercolo sensoriale ; *Cs* = cellule sensitive ; *N* = Nervo in cui confluiscono le fibre (*Fn*) provenienti dalle cellule sensoriali; *Mpc* = margine delimitante il tubercolo sensoriale e la parete del corpo ; *M* = Mantello; *Cs* = Cappuccio dell'organo sensoriale di dimensioni ridotte.

Questa disposizione unilaterale non è generale poichè in qualche catena (*S. democratica*) possiamo riscontrare, e spiegare in armonia alla conformazione di essa, organi pari posti simmetricamente, su un lato e l'altro, nella parte anteriore del corpo; ma nelle catene che hanno conformazione e progressione in cui, gli individui dei due lati espongono, in modo nettamente diverso, le superficie destra e sinistra della parte anteriore del corpo, alle stimolazioni generate dal dinamismo dei zoonti adiacenti della catena, e dalla progressione di questa nell'acqua, gli organi si trovano sviluppati asimmetricamente, ma sempre in stretta relazione con quelle parti del corpo meglio allogate per la ricezione delle suddette stimolazioni, specialmente le variazioni di resistenza dell'acqua, come di correnti e vibrazioni generate in essi dalle contrazioni dei zoonti precedenti nella serie.

Per fissare le idee accennerò alle modalità riscontrabili in una delle specie più comuni, la *Salpa maxima*, per non scendere in soverchi particolari, ed essendo sufficiente la descrizione sommaria di essa per legittimare le mie conclusioni che trovano,

d'altronde, piena conferma nelle disposizioni riscontrabili nelle altre specie studiate.

Nella *Salpa maxima*, come nelle altre specie, è riscontrabile, nella forma aggregata, una diversità degli individui dei due lati che, ad un primo esame risultano l'uno verso l'altro come un oggetto rispetto la propria immagine in uno specchio (v. fig. 3). E così furono interpretati dall' Apstein [1]) che fermando la sua

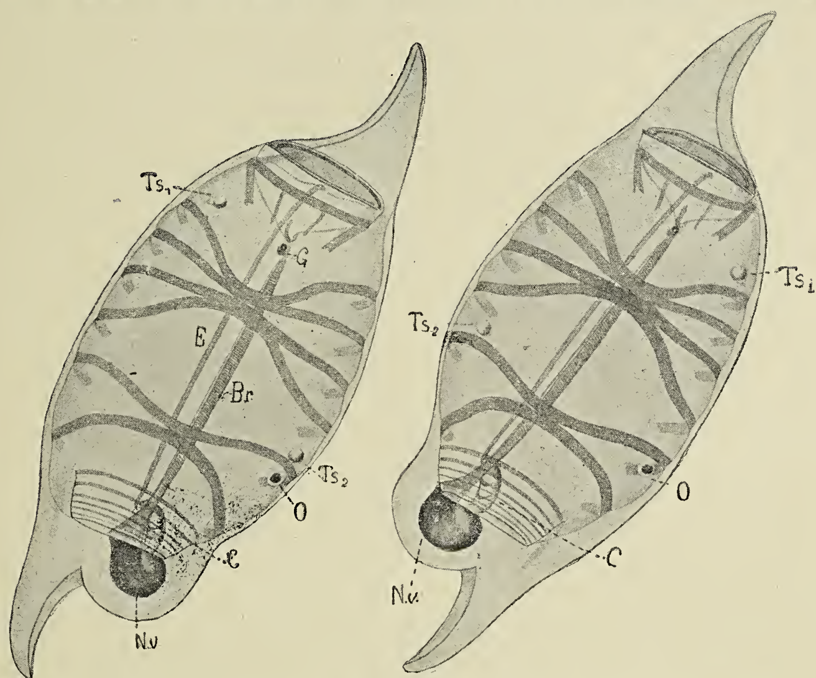


Fig. 3. — Individuo *destro* e *sinistro* della forma aggregata di *Salpa maxima* Forsk. *Nv* = nucleo viscerale; *Br* = cordone branchiale; *E* = endostile; *G* = ganglio con organo oculare; *C* = cuore; *O* = uovo in isviluppo; Ts_1 = tubercolo sensoriale anteriore; Ts_2 = tubercolo sensoriale posteriore.

Le dimensioni di questi dne ullimi organi sono alquanto esagerate per poter più chiaramente indicare la loro posizione.

attenzione su *Cyclosalpa virgula*, la cui muscolatura asimmetrica rendeva chiaramente visibile questo fatto, giudicò che gl' individui delle due file di una catena fossero fra di loro e n a n t i o m o r f i e sostenne la esistenza di un piano di simmetria passante per l'asse della catena, e rispetto al quale gli individui delle due parti risultavano simmetrici.

[1]) Apstein, C. — *Die Thaliacea der Plankton-Expedition.* Ergebn. Plankton-Exped. Bd. II, E. a B.; p. 1-67; specialmente p. 7 a 9.

Ma per essersi fermato ai soli caratteri appariscenti della muscolatura, senza spingere l'analisi alla organizzazione complessiva degli animali, non ha potuto afferrare bene i limiti di questa presunta e n a n t i o m o r f i a, nè il suo significato.

In tutte le coppie corrispondenti della catena, ad un esame approfondito, risulta chiarissimo che la divisione degli individui d e s t r i e s i n i s t r i si rispecchia esclusivamente negli organi stabilenti rapporti tra gl' individui nella catena e a quelli che concorrono al dinamismo di questa (organi di attacco da una parte, e quindi conformazione esterna determinata dai prolungamenti del corpo, e organi motori e sensoriali, riguardanti l'attività della catena, dall'altro), mentre resta fondamentalmente inalterata la topografia degli altri organi essenziali alla vita individuale: apparato digerente, apparato circolatorio, organi sessuali; che rispecchiano il tipo unico e stabile di architettura di questa forma della specie.

Malgrado un certo grado di torsione, destrorsa o sinistrorsa, dovuta al vario sviluppo, topograficamente parlando, dei prolungamenti del corpo dell'animale, e che fa obliquare, verso destra o sinistra, il cordone branchiale, in modo da formare, per chi guardi dal lato dorsale, un angolo fra branchia ed e n d o s t i l e rivolto rispettivamente verso sinistra o destra, gli altri organi vegetativi hanno l' istesso comportamento negli individui dei due lati; gli organi sessuali e l'embrione, p. es., che si sviluppano per tutti nell' istesso lato, e il cuore che è facilmente osservabile con la convessità della sua curva rivolta costantemente verso destra (v. fig. 3, *O*, *C*.)

La netta divergenza di comportamento fra gli organi inerenti alla vita vegetativa dei diversi zoonti, e quelli connessi con le relazioni e il dinamismo della catena, risulta inoppugnabilmente dalle reciproche posizioni che prendono l'organo sensoriale posteriore (Ts_2) e l'uovo o embrione (*O*) negli individui destri o sinistri, come è visibile con persuasiva chiarezza nella figura 3, senza bisogno di ulteriori descrizioni.

Non possiamo, quindi, parlare di e n a n t i o m o r f i a degli individui della catena, nè di piano di simmetria passante per l'asse di questa, poichè la simmetria speculare rispecchia solo: 1) la disposizione destra o sinistra degli organi d'attacco, con la con-

seguente influenza sulla conformazione esterna del corpo, sulle conseguenti congruenti torsioni e sulla muscolatura che si modella al corpo e alle parti libere nei movimenti di esso; 2) nella presenza rispettivamente a destra o sinistra di organi sensoriali in rapporto alla attività motoria della catena (nella *S. maxima* gli organi descritti e rappresentati nella fig. 2 e 3); 3) nella posizione del nucleo che appare a destra o sinistra nel complesso del corpo, per gli spostamenti che importano il differente sviluppo dei prolungamenti del corpo già accennati.

Però tutto ciò non intacca le disposizioni essenziali relative degli organi principali vegetativi ed è perciò che la distinzione di individui destri e sinistri più che organica è una distinzione puramente dinamica, nei riguardi del dinamismo complessivo della catena, che imprime, con i suoi legami, alla conformazione dei vari individui di essa, l'impronta di una individualità superiore, che non invade, pertanto, il campo delle singole individualità dei zoonti capaci, come è noto, di prolungata ed efficace vita indipendente.

Ci troviamo in presenza qui di rapporti molto differenti di quelli intervenenti in molte forme coloniali in cui la fusione, l'armonizzazione, più che altro, interviene nella organizzazione e funzionalità vegetativa e, nei legami fra i zoonti, predominano, generalmente, le vie per la distribuzione dei succhi.

Qui invece i legami son formati esclusivamente da rapporti nervosi, e le armonizzazioni avvengono nella forma e nel dinamismo muscolare e negli organi sensoriali che possono influire su di esso; due facce concorrenti e, secondo me, conseguenti dell'istesso fenomeno dinamico della coesione e locomozione della catena.

Non piano di simmetria passante lungo l'asse della catena, ma dissimmetria; ma, non pertanto, il piano che passa fra il doppio allineamento degli zoonti divide forme perfettamente speculari, limitatamente alla organizzazione dinamica: due zoonti collaterali destro e sinistro formano una coppia dinamica e si completano intorno al piano rigido della loro coesione; e quella della catena è una vera simmetria dinamica, che ha significato solo nei riguardi del movimento complessivo dell'aggregato e dell'armonizzazione dell'azione dei diversi individui in essa.

E solo in questo senso noi possiamo descrivere una simmetria della catena.

Nella *S. maxima*, da me principalmente data ad esempio, il piano che passa fra la doppia fila di zoonti divide quelli *destri* da quelli *sinistri*. I successivi membri di ciascun allineamento si sovrappongono per circa una metà del loro corpo, prendendo aderenza nei rispettivi dischi adesivi; la metà del fianco sinistro superiore dell'individuo posteriore aderisce alla metà destra posteriore (cloacale) degli individui successivamente anteriori; rettificando l'asse della catena, i successivi individui delle due serie sono inclinati sull'asse di un angolo di circa 45°, volgendo esternamente il lato dorsale con il sistema nervoso, gli organi sensoriali notati e la muscolatura.

Abbiamo quindi una parte assiale rigida e immobile, in cui si trovano gli organi di attacco e i cuscinetti sensitivi connettenti i diversi individui (connessioni sensoriali e vie coordinative interne) ed una parte periferica libera e mobile, organizzata per la sensazione dei più svariati stimoli generali (corrispondenze sensoriali e vie coordinative esterne) e fornite di fascie muscolari che, incomplete ai limiti della parte assiale, si completano quasi, nella coppia dinamica, in cerchie muscolari complete e concordanti.

Possiamo così distinguere nella catena, mercè un piano normale a quello dividente la parte destra dalla sinistra, e passante anch'esso per l'asse della catena, una faccia orale (muscolare-sensoriale) libera nella propulsione, e che potremmo chiamare dorsale, ed una faccia cloacale volta normalmente in basso (ventrale) e segnante la parte vegetativa ed asimmetrica della colonna. Naturalmente la designazione di dorsale e ventrale nei riguardi della catena non corrisponde alla dorso-ventralità degli individui.

A questa bilateralità non si sottraggono nemmeno le *Cyclosalpa*, in alcune delle quali, come nella *C. virgula*, essa è appariscentissima oltre che nella muscolatura, anche nell'organo tentacolare visto anche dal Todaro, a cui è sfuggita però la variabilità della posizione e, per preconcetti teorici, il vero significato.

Ma in questa specie la dissimetria, e la corrispondenza destra e sinistra degli individui, non ci sorprendono, data la forma della

catena bilaterale e non circolare, come erroneamente fu ritenuto dal VOGT e da altri che lo seguirono; è notevole, invece, che anche in *C. pinnata*, questa forma tipica a catena concentrica, è visibilissima la bilateralità originaria e permanente dell'aggregato, manifestantesi in individui destri e sinistri per le disposizioni muscolari e neurali e per la presenza di una netta forma tentacolare, allogata qui, nelle due serie di individui, sui limiti anteriori destro e sinistro, fra corpo ed organo di attacco.

In tutte le forme, quindi, mentre la trama organica vegetativa permane indipendente, secondo un tipo unico individuale, subendo al più torsioni e rotazioni per necessità puramente spaziali, per lo sviluppo e l'attività delle altre, queste, esclusivamente parti nervose e muscolari od organi di connessione, si orientano e si connettono in unità superiore che si manifesta nella coordinazione ed efficacia dei movimenti della catena.

Ecco così fermata e delimitata quella unitá della catena di Salpe il cui significato dinamico risulta evidente non solo dallo studio fisiologico neuro-muscolare di essa, ma dalla impronta istessa che queste attività segnano nella sua organizzazione. Ma la genesi di questa coordinazione di forma e di attività è ingenita nei tubi cellulari stessi iniziali dello stolone, o si va formando per i necessari contatti dello sviluppo e delle condizioni che si vanno successivamente creando nel progredire della catena ?

Debbo confessare la scarsezza dei dati positivi che ho potuto raccogliere a riguardo di questo quesito, di cui non mi sfugge la grande importanza, e l'insuccesso dei tentativi sperimentali tendenti a stabilire condizioni di sviluppo anormale per vedere la possibile influenza della variazione di rapporti nelle catene. Da questo lato, le Salpe sono un materiale difficilissimo.

Nonpertanto , alcuni dati possono almeno fornirci qualche luce sulle possibili cause plasmatrici di questa bilateralità dinamica della catena, che ha tutti i dati di un fenomeno cenogenetico, subentrante in seguito ai mutui rapporti stabilentisi fra i singoli individui coordinati nella catena, e perduranti finchè questa sussiste.

In questo senso ci parlano lo sviluppo e l' atrofia degli or-

gani adesivi, come degli organi in rapporto con produzioni che son chiamate ancor più a cementare l'unione stabilita dagli organi di attacco, e infine il comportamento di disposizioni sensoriali che, cessato il loro attivo funzionamento nei riguardi della unità dinamica della catena, vanno successivamente perdendo di importanza ed alcuni, pare, scompaiono del tutto o perdono parte notevole dei loro tipici caratteri [1]).

Così p. es. è molto significativo il fatto che nella formazione ciclica degli aggregati di *Cyclosalpa pinnata* gli organi tentacoliformi a cui ho avanti accennato si sviluppano a destra in una metà giusta degli individui coerenti e a sinistra nell' altra metà, qualunque sia il numero degli individui coerenti nel ciclo salvo, s'intende, i casi di numero dispari dove la differenza in più da uno dei lati si limita sempre ad un solo individuo.

E così il constatare la scomparsa o riduzione più o meno avanzata degli organi sensoriali destri o sinistri già accennati in individui pescati isolati e con ogni probabilità menanti da tempo vita indipendente, come il riscontrarli in ottimo stato di sviluppo in individui anche di grosse dimensioni ancora riuniti in catena (ne ho constatati di ben sviluppati in una catena di individui di *Salpa maxima* di più di 15 cm.) ci fanno con convinzione pensare alla influenza che possono avere nello sviluppo di questi organismi non solo rapporti spaziali manifestantisi con torsioni e disuguaglianze di accrescimento, ma anche l'influenza di determinate condizioni dinamiche, non solo su inuguaglianze di sviluppo, ma sulla determinazione di ben specificati organi che, col cessare delle condizioni determinanti, possono ridursi e scomparire.

Finito di stampare il 25 maggio 1923.

---

[1]) Per gli organi sensoriali di *Salpa maxima* da me descritti non si può parlare di completa involuzione, come accenna il FERNANDEZ (l. c. p. 324) nè di scomparsa, avendoli io constatati ben differenziati in individui di grosse dimensioni. E' facile invece constatare nella *s. maxima,* ed in altre specie, la scomparsa di altri organi di natura ben diversa, a forma di mammelloni o capezzoli, mostranti in un primo tempo attivo trofismo e proliferazione cellulare e la cui distribuzione, diversa in individui destri e sinistri, è in evidente rapporto con le asimmetrie di accrescimento che si vanno pronunziando fra le due categorie di individui della catena.

Diagnosi di nuove specie di Policladi della R. N. “ Liguria „.

Nota preliminare

del socio

Dott. Arturo Palombi

(Tornata del 4 febbraio 1923)

Il Prof. Monticelli ha voluto affidarmi lo studio dei Policladi raccolti dalla R. Nave Liguria a lui inviati in esame dal Prof. Senna di Firenze che ha illustrato le raccolte planctoniche fatte dalla nave nel viaggio di circumnavigazione del 1903–05. Riservandomi in un lavoro, di prossima pubblicazione, accompagnato da figure, la illustrazione completa del risultato delle mie ricerche, riassumo ora, per prender data, le diagnosi delle nuove specie da me riconosciute.

Gen. **Cryptocelides** Bergendal 1890

Cryptocelides samoensis nov. spec.

Corpo di salda consistenza, uniformemente largo ed appuntito alle due estremità. Occhi piccoli, non molto numerosi e distinti in frontali, cerebrali e tentacolari; questi ultimi raccolti in due cumuli ben definiti. Cervello concavo nella parte posteriore, profondamente diviso nella parte anteriore. Faringe muscolosa con poche e larghe tasche. Intestino riccamente ramificato con i rami non anastomizzati. Orifizio sessuale maschile dietro il femminile. I grossi canali del seme, non anastomizzati, versano il loro contenuto in cinque apparati glandolari granulosi “ apparati copulatori „ i quali sboccano in un unico *antrum masculinum*.

Numerose glandole granulose a pera, aprentesi isolatamente all'esterno, sono localizzate nel quinto posteriore del corpo dietro l'orifizio sessuale femminile.

Uteri posti lateralmente alla faringe; ovidotti sboccanti nella vescicola glandolare di Lang sacciforme. Grossa vagina bulbosa aprentesi all'esterno per un largo foro.

Habitat: Oceano Pacifico, in vicinanza delle isole Samoa.

Polyposthides nov. gen.

Animali a corpo ovale alquanto appuntito all'estremità anteriore. Mancano i tentacoli. Numerosi piccoli occhi marginali in serie prolungatesi all'indietro ed altri ancora, piccoli anch'essi, sulla parte anteriore; oppure, oltre a questi, due file di occhi cerebrali od anche grossi occhi a breve distanza dal margine del corpo e due cumuli tentacolari molto grossi ed evidenti. Cervello spostato in avanti non molto lontano dal margine anteriore. Faringe situata un poco indietro della metà del corpo. Numerosi orifizi sessuali maschili nella linea mediana con numerosi apparati copulatori a rosetta, sboccanti in un *antrum masculinum*. Grandissimo numero di apparati glandolari in tutto il corpo col collo diretto verso gli apparati copulatori maschili. Due per ogni apparato a rosetta grossi canali seminali tortuosi. Apparato femminile con due grossi uteri lateralmente alla faringe. Orifizio genitale femminile più o meno lontano dal margine posteriore.

Polyposthides karimatensis nov. spec.

Animali di soda consistenza alquanto appuntiti all'estremità anteriore. Numerosi piccoli occhi marginali ordinati in duplice, ed anche in triplice fila, orlano il bordo anteriore del corpo; cessano del tutto alla fine del primo quarto. Altri occhi, un poco più grandi, sono sparsi nella parte anteriore. Tra questi, risalta una fila di pochi occhi piuttosto grandi situati a poca distanza dai margini laterali ed anteriore. Un denso cumulo di piccoli occhi presso il cervello. Questo, piuttosto piccolo e spostato in avanti, mostra due leggere insenature.

Bocca quasi a metà della tasca faringea. La faringe, poco

increspata e non molto muscolosa, non oltrepassa il terzo quarto del corpo. Orifizio femminile poco lontano dal margine posteriore.

Habitat: Mare della Sonda, nello stretto di Karimata, tra Sumatra e Borneo.

Polyposthides affinis nov. spec.

Corpo tozzo e robusto, appuntito all' estremità anteriore. Numerosissimi piccoli occhi marginali estesi per un buon tratto indietro.

Numerosi altri, che non oltrepassano la linea del cervello, su tutta la porzione anteriore. Tra questi piccoli, spicca una fila di occhi più grandi ed allungati che si prolunga indietro. Due gruppi di occhi tentacolari molto grossi sono situati ai lati della faringe. Cervello piccolo, non molto distante dall'estremo anteriore, largamente e profondamente diviso anteriormente. Bocca al centro della tasca faringea. Faringe lunga e riccamente in-increspata con strette insaccature. Orificio sessuale femminile a non grande distanza dal margine posteriore.

Habitat: Come la precedente.

Polyposthides caraibica nov. spec.

Corpo ovale molto delicato. Occhi marginali nella porzione anteriore del corpo. Due file di pochi occhi piuttosto grossi (occhi cerebrali) ai lati del cervello. Mancano completamente gli occhi tentacolari. Faringe con brevi e strette tasche laterali. Numerosi rami intestinali. Orifizio sessuale femminile molto distante dal margine posteriore del corpo.

Habitat: Mare Caraibico.

Metaposthia norfolkensis nov. gen. nov. spec.

Corpo ovale. Numerosi occhi sulla porzione anteriore del corpo. Occhi cerebrali in due file arcuate ai lati e sopra il cervello. Due cumuli di occhi tentacolari piuttosto grossi. Cervello con due insenature. Bocca e faringe nel mezzo del corpo. Faringe robusta e poco piegata. Intestino in fitta rete anastomotica per tutto il corpo. Orifizi sessuali nella porzione posteriore del corpo: il maschile dietro il femminile. Numerosi apparati

copulatori circondano l' organo femminile. Numerose glandole granulose nella porzione posteriore del corpo. Grossi canali del seme lunghi e riuniti indietro. Grossa vagina bulbosa. Uteri poco tortuosi riuniti innanzi alla tasca faringea.

Habitat: Oceano Pacifico, Mar di Tasmania, al largo dell'isola Norfolk.

Gen. **Stylochoplana** STIMPSON (BOCK 1913 emend.)

Stylochoplana siamensis nov. spec.

Corpo non molto esteso, appuntito alle due estremità. Mancano i tentacoli. Pochi occhi cerebrali in duplice fila, ai lati del cervello; due marcati gruppetti di occhi tentacolari spostati indietro e lateralmente. Cervello fra gli ultimi occhi cerebrali. Faringe piccola ed increspata, situata nella metà anteriore del corpo. Bocca al centro della tasca faringea. Orifizi sessuali molto distanti fra loro: il maschile quasi nel mezzo del corpo, il femminile a breve distanza dal margine posteriore. Grossa vescicola seminale e robusta vescicola glandolare granulosa. Pene piuttosto grosso ed inerme. Guaina e tasca del pene ben marcate. Antro maschile abbastanza lungo. Vescicola glandolare di LANG presente. Glandole del guscio sboccanti nella vagina media. Grossa e robusta vagina bulbosa.

Habitat: Golfo del Siam presso la costa Malay.

Stylochoplana caraibica nov. spec.

Corpo leggermente slargato nella parte anteriore. Mancano i tentacoli. Occhi ai lati del cervello. Bocca circa alla metà del corpo. Faringe lunga ed increspata. Due vescicole seminali nella porzione posteriore dell' apparato copulatore. Grossa e lungamente distesa vescicola glandolare granulosa. Pene grosso ed armato di un lungo stiletto. Guaina del pene muscolosa. Antro maschile molto grosso. Vescicola glandolare di LANG esistente. Vagina bulbosa. Orifizio sessuale femminile non molto distante dal margine posteriore,

Habitat: Mare Caraibico.

Gen. **Notoplana** Laidlaw (Bock 1913 emend.)

Notoplana parvula nov. spec.

Corpo ovale molto piccolo. Piccoli occhi in due file allungate ed arcuate. Gli occhi posteriori corrispondono ai tentacolari. Bocca intestinale al centro della faringe, bocca esterna a breve distanza da questa. Faringe pochissimo increspata e muscolosa. Orifizi sessuali molto distanti l' uno dall' altro; il femminile presso il margine posteriore. Pene piccolo con stiletto. Guaina del pene ed antro molto sviluppati. Vescicola glandolare di Lang piccola. Grossa e robusta vagina bulbosa.

Habitat: Regione della Sonda a Sud di Borneo.

Euryleptides brasiliensis nov. gen. nov. spec.

Corpo breve, ovale, privo di tentacoli. Numerosi occhi in doppia fila marginale ed occhi cerebrali in due file ai lati della faringe. Cervello ad eguale distanza circa tra il margine anteriore e la bocca. Intestino con numerose paia di rami intestinali di cui cinque notevolmente grossi anastomizzati fra loro. Grande ventosa situata dietro la metà del corpo. Apparato maschile con due grossi canali del seme sboccanti nella vescicola seminale. Apparato copulatore situato sotto la faringe e rivolto in avanti. Vescicola glandolare granulosa e due piccole vescicole glandolari accessorie sboccanti nel dotto eiaculatore. Pene provvisto di stiletto. Manca la tasca del pene. Apparato femminile con due grossi e lunghi uteri riuniti all' indietro. Glandola uterina centrale nella quale sboccano gli uteri. Apparato copulatore femminile con antro che sbocca ad eguale distanza tra la ventosa e l' orifizio boccale.

Habitat: Oceano Atlantico, coste del Brasile.

Napoli, Istituto Zoologico, Dicembre 1922.

Finito di stampare il 25 maggio 1923.

L'effetto fotoelettrico

Memoria

del socio

Prof. Washington Del Regno

(Tornata del 18 marzo 1923)

Nel corso delle sue classiche esperienze sulle oscillazioni elettriche HERTZ [1]) ebbe per primo a notare che la scintilla fra due conduttori elettrizzati si stabiliva più facilmente quando i due conduttori venivano illuminati con radiazioni di alta rifrangibilità.

In seguito l' HALLWACHS [2]) fece rilevare che l' influenza della luce si esercitava anche sui corpi elettrizzati: un corpo carico di elettricità negativa difatti si scarica qualora venga colpito da radiazioni luminose, mentre lo stesso non accade se il corpo è carico di elettricità positiva. Lo stesso HALLWACHS, ed indipendentemente il RIGHI [3]), notò poi che un corpo isolato sotto l' azione della luce acquista un potenziale positivo.

A questi fenomeni fu dato il nome di fenomeni fotoelettrici: lo studio di essi, per quanto svolto con notevole larghezza, sia dal punto di vista sperimentale, sia dal punto di vista teorico, per opera supratutto di EINSTEIN, THOMSON, RICHARDSON, SOMMERFELD, DEBYE e MILLIKAN, ha condotto a stabilire con certezza solo alcune delle leggi che regolano il complesso fenomeno. A tutt' oggi molti dei fatti che ad esso si

---

[1]) HERTZ. — Wiedemann's. Ann. Physik. Vol. 31 pag. 383, 1887.

[2]) KALLWACHS. — Ann. d. Physik. 33 pp. 301 - 312 - 1888.

[3]) RIGHI. — Rend. R. Accad. Lincei 1888, Vol. IV.° fascic. 5. 1.° semestre pag. 185. Phil. Mag. 5, 25 pp. 314 - 316 - Anno 1888.

collegano non hanno ancora spiegazione sicura nè si conosce la vera natura del fotoelettrone che secondo alcuni sarebbe l'elettrone libero degli strati superficiali del metallo mentre secondo altri sarebbe l'elettrone liberato dagli strati esterni dell'atomo.

I. — *Principali modalità sperimentali.*

Le prime esperienze furono eseguite nell'aria alla pressione ordinaria.

Una lamina del metallo in esame veniva collocata di fronte ad una griglia a pochi millimetri di distanza da questa ed esposta alle radiazioni di una sorgente ricca di raggi ultravioletti. Collegando la lamina con una delle coppie di quadranti di un elettrometro, mentre l'altra coppia era in comunicazione con la griglia e con la terra, e mettendo prima per un istante a terra la lamina, il Righi [1]) aveva, con l'illuminazione, una deviazione sempre assai lenta che raggiungeva un valore massimo tanto più rapidamente quanto maggiore era la estensione della superficie illuminata e quanto più intensa la radiazione eccitatrice. Esperienze analoghe furono eseguite dallo Stoletow che inseriva una batteria di pile fra la griglia e la coppia dei quadranti a terra, il polo positivo di questa batteria essendo in comunicazione con la griglia. All'elettrometro, in molte esperienze, veniva sostituito un galvanometro di alta sensibilità: variando il potenziale della batteria si poteva raggiungere per la corrente fotoelettrica il valore massimo cioè *la corrente di saturazione*.

Alle misure nell'aria ben presto seguirono quelle in celle a pressione ridotta fino a raggiungere i vuoti più spinti: solo difatti nel caso di assenza di aria o di altri gas, in particolare i gas occlusi dalla sostanza che si esamina, la corrente fotoelettrica risulta dagli elettroni emessi dalla sostanza e non da questi e da quelli che si vengono a formare per la ionizzazione del gas circostante.

Per liberare le sostanze dai gas occlusi si ricorre al riscal-

---

[1]) L. C.

damento con la corrente elettrica oppure al bombardamento catodico facendo funzionare per tutto il tempo dell'operazione delle pompe ad alto vuoto. Alle lamine così trattate alcuni sperimentatori sostituiscono depositi sottilissimi ottenuti o per ionoplastica o per distillazione della sostanza nel vuoto. HUGUES [1]) ha difatti costruita una cella che porta nel suo interno una fornace di quarzo ottenendo superficie di metallo che possono considerarsi come pure e libere di quelle pellicole esilissime che non possono non formarsi quando si usano lamine preparate con smeriglio e sottoposte a lavaggi con sostanze varie.

Il MILLIKAN [2]) ed i suoi allievi, nelle ricerche fatte allo scopo di determinare, per via fotoelettrica, la costante della legge di PLANK, è riuscito ad ottenere risultati non meno buoni di quelli avuti dall'HUGUES usando lamine ordinarie preparate col semplice riscaldamento a mezzo della corrente.

Solamente, poichè anche nel vuoto non mancano di formarsi, col tempo, delle pellicole superficiali che, per quanto sottilissime, alterano il valore della forza elettromotrice di contatto, di cui bisogna tener conto nel calcolo dei potenziali fotoelettrici, come risulta dalle esperienze dello stesso MILLIKAN, del RICHARDSON e del COMPTON [3]), egli ha usato superficie sempre fresche raschiando, prima di ogni esperienza, la superficie del metallo mediante un coltello mosso con un elettromagnete dall'esterno.

Come sorgenti luminose negli studii di fotoelettricità si usano la lampada a mercurio, la scintilla o l'arco fra elettrodi metallici e la scarica nei gas rarefatti.

La lampada a mercurio presenta sulle altre sorgenti il vantaggio di mantenere abbastanza costante l'intensità luminosa: la più piccola lunghezza d'onda ch'è possibile ottenere con queste lampade e che corrisponde al limite di assorbimento del quarzo, sotto gli spessori che ordinariamente vengono impiegati in queste lampade, è λ 1850.

---

[1]) HUGUES. — Phil. Trans. A. CCXII p. 205. 1912.

[2]) MILLIKAN. Phys. Rev. VII. 1916 pag. 362. HENNINGS A. E. - KADESCH. W. H. — Phys Rev. VIII. 1916, pag. 221.

[3]) RICHARDSON e COMPTON. — Phil. Mag. XXIV. p. 577, 1912.

Quando però si voglia disporre di una maggiore sensibilità e quindi di lunghezze d'onda più brevi, si fa uso della scintilla fra elettrodi metallici ottenuta con forti rocchetti d'induzione derivando delle capacità agli estremi del secondario: con elettrodi di alluminio si ha, nell'aria, uno spettro assai ricco che si estende nell'ultra violetto con un bellissimo gruppo di righe assai intense nell'intorno di λ 1300. MILLIKAN e SAWVER [1]) trovarono per scintille fra elettrodi di C, Zn, Fe, Ag ed Ni, nel vuoto assai spinto, i limiti degli spettri rispettivamente a λ 360, λ 317, λ 272, λ 260, λ 202.

Anche la scarica nei gas rarefatti viene usata in ricerche di fotoelettricità. LYMAN [2]), che ha studiato lo spettro della scarica nell'H e nell'He, trova che l'H, ad una pressione da 1 a 5 mm., dà uno spettro assai ricco di radiazioni di piccola lunghezza d'onda con un estremo a circa λ 905 mentre per l'elio l'estremo è a λ 510. Queste scariche hanno una debole intensità luminosa ma fotoelettricamente sono molto attive: qualora però si vogliano impiegare lunghezze d'onda così piccole bisogna ricorrere a dispositivi completamente nel vuoto.

Nella determinazione della relazione fra effetto fotoelettrico e frequenza della luce eccitante, relazione che conduce alla determinazione della costante della legge di PLANK, è necessario isolare radiazioni di lunghezza d'onda ben determinate, ciò che nelle prime esperienze non si riusciva ad ottenere avendosi nei risultati scarti dal 10 al 20 % del valore della detta costante. Fu il MILLIKAN a notare, fra le altre, anche questa causa di errore: oltre a far ricorso a buoni monocromatori egli usava anche degli opportuni filtri coi quali era sicuro di eliminare le lunghezze d'onda più brevi di quella impiegata per l'esperienza.

Ai filtri si ricorre sempre quando non vi sia bisogno di una radiazione semplice: è nota tutta una serie di filtri per un intervallo che si estende nell'ultravioletto fino a λ 600.

---

[1]) MILLIKAN e SAWYER. — Phy. Rev. Vol. 12 pag. 167, 1918. Astrophysical Journal. Vol. 52 pag. 47, 1920.

[2]) LYMAN. *The spectroscopy of the Extreme Ultra-Violet. Longmans.* Astrophysical Journal Vol. 43 pag. 89, 1916. Science Vol. 45, pag. 187, 1917.

II. — Potenziale fotoelettrico.

L' emissione di elettroni dalle sostanze per azione della luce è un fenomeno assai complesso sul quale influiscono sia la natura della sostanza, sia la intensità, frequenza e natura delle radiazioni eccitatrici,

Si considerino due lamine affacciate *A* e *B* della stessa sostanza ed allo stesso potenziale. Se *A* viene colpita da un fascio luminoso mentre *B* resta all' oscuro, degli elettroni si liberano da *A* e vanno verso *B*: come risultato si ha una differenza di potenziale, *A* essendo positiva rispetto a *B*, che va crescendo fino a che il lavoro che é capace di compiere l'elettrone espulso da *A*, e che vien dato da $\frac{1}{2}$ m v^2, se con m si indica la massa dell' elettrone e con v la velocità posseduta da esso fuori del metallo, non diventi uguale a V e, cioè al lavoro delle forze elettriche dovute al campo antagonista generatosi.

Si ha quindi

$$(1) \qquad V e = {}^1/_2 m v^2$$

che dice essere la velocità massima di emissione proporzionale alla radice quadrata del potenziale V che prende il nome di p o t e n z i a l e f o t o e l e t t r i c o.

Esso può determinarsi sia applicando un campo antagonista alle due lamine *A* e *B* sufficiente ad arrestare tutti gli elettroni provenienti dalla lamina *A* sotto l' azione della luce, sia applicando ad esse una differenza di potenziale atta a produrre il moto di convezione degli elettroni liberati : variando il potenziale si può raggiungere il valore al quale viene a corrispondere la corrente di saturazione.

L' andamento del fenomeno viene indicato dalla curva della figura 1 : da essa si rileva:

1.° che i potenziali contati da *O* verso *D* rappresentano dei potenziali acceleranti mentre quelli da *O* verso *A* sono potenziali ritardanti ;

2.° *OA* rappresenta il valore della differenza di potenziale alla quale corrisponde una corrente nulla cioè rappresenta, in valore assoluto, il potenziale fotoelettrico :

3.° un'ordinata della curva, ad esempio EF, rappresenta la intensità di corrente per la quale gli elettroni hanno una velocità superiore a quella che corrisponde al valore di v ricavato

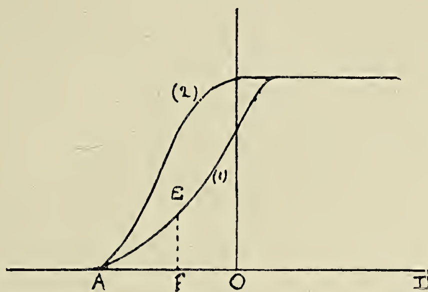


Fig. 1

dalla (1) nella quale si faccia V = OF: questa curva, per tale proprietà, prende anche il nome di curva di distribuzione delle velocità.

Dalla figura si rileva poi che senza campo accelerante solo una parte degli elettroni emessi dalla lamina *A* raggiunge la lamina *B*: perchè cioè si possa ottenere la corrente di saturazione necessita un potenziale accelerante che in figura è indicato con OD. Tale fatto, che nasce dall'esperienza, è dovuto:

1.° alla riflessione per parte della lamina *B* di alcuni degli elettroni emessi da *A*, riflessione che cessa a partire da un determinato valore del campo accelerante [1]):

2.° dal mancato arrivo di elettroni sulla lamina *B* per l'azione deviatrice del campo magnetico terrestre [2]):

3.° sopratutto perchè, come RICHARDSON e COMPTON [3]) hanno previsto e mostrato in seguito sperimentalmente, la differenza di potenziale effettiva fra i due elettrodi è quella applicata più o o meno, a seconda della natura delle sostanze, la differenza di

---

[1]) BAYER. O. V. — Verh. Deutsch. Phys. Ges. Bd. 10, p. 96, 1908.

[2]) HUGUES. — *On the emission velocities of photo electrons.* Phil. Trans. Roy. Soc. 212 pp. 205-226, 1912.

[3]) RICHARDSON and COMPTON. — *The photoelectric effect.* Phil. Mag. XXIV. p. 577, 1912.

potenzale di contatto per effetto VOLTA. RICHARDSON e COMPTON hanno sperimentato con platino, rame, bismuto, stagno e alluminio ottenendo curve regolarissime che mostrano un andamento analogo a quello della curva (2) nella fig. 1. Non si hanno quindi elettroni che per raggiungere la lamina B hanno bisogno di potenziale accelerante, come forse non si avevano nelle altre esperienze, nelle quali la irregolaritá sarebbe dovuta al non aver tenuto conto della detta differenza di potenziale.

III. — Velocità massima di emissione ed intensità luminosa.

La velocità massima di emissione degli elettroni, e di conseguenza il potenziale fotoelettrico, è indipendente dalla intensità della luce eccitante come risulta da esperienze di LENARD [1]) LADEMBURG, [2]) MOHLIN [3]) e più recentemente di MILLIKAN e WHINCESTER [4]).

Alcune esperienze di ELSTER e GEITEL [5]) con superficie di sodio, di potassio ed anche con amalgame di questi metalli, nelle quali l'intensità luminosa veniva variata a mezzo di un diaframma ad iride, han messo in evidenza che la variazione dell'intensità luminosa influisce solo sul tempo necessario a che la lamina assuma il potenziale positivo costante caratteristico della sostanza ma non sul valore di questo potenziale che è sempre lo stesso. Questa indipendenza fra potenziale positivo ed intensità luminosa risulta anche dalle esperienze di J. R. WRIGT [6]) che sperimentò sull'alluminio, in vuoti assai spinti, e con sorgenti costituite da scintille fra elettrodi di zinco, cadmio e ferro che davano variazioni di intensità luminosa da 10 a 100 unità ottenendo variazioni del potenziale non superiori al 0,5 °[o.

Alcuni sperimentatori han creduto di notare una differenza nei valori della velocità massima di emissione col variare della

---

1) P. LENARD. — Ann. Physik. Bd. 8, pp. 149-198, 1902.

2) LADEMBURG. — Deutsch. Phys. Gesell. Verh. Bd. 9. pag. 508, 1907.

3) MOHLIN. — Akad. Abhandl. Upsala, 1907.

4) MILLIKAN e WINCHESTER. — Phil. Mag. (6). Vol. 14. p. 201. 1907.

5) ELSTER e GEITEL. — Phy. Zeit. Bd. 10 pp. 457-465, 1909.

6) J. R. WRIGHT. — Phy. Rev. Vol. 33 pp. 43-52, 1911.

intensità luminosa: le esperienze accuratissime del MILLIKAN [1]) e di POHL e PRINGSHEIM [2]) dimostrano che la maggiore velocità che si ottiene usando una sorgente costituita da una scintilla, in confronto al valore ottenuto con l'impiego dell'arco, è dovuta unicamente al fatto che nel primo caso non viene eliminata la influenza delle perturbazioni elettromagnetiche generate dalla scintilla. Il MILLIKAN ha verificato questo fatto usando elettrodi di zinco e scintille molto luminose: tutto il sistema che costituisce la sorgente viene chiuso in una gabbia metallica che funziona da schermo, il passaggio della luce avendo luogo attraverso una finestra di quarzo. Con questo dispositivo egli ha ottenuto con la scintilla gli stessi valori ottenuti con l'arco a mercurio: come nelle esperienze di ELSTER e GEITEL il potenziale positivo costante sotto l'azione della luce veniva raggiunto, per le intensità molto deboli, in un tempo che era da cinque a sei volte quello richiesto nelle esperienze con intensità forti.

IV. — Intensità della corrente fotoelettrica ed intensità luminosa.

L'intensità della corrente fotoelettrica, a differenza della velocità massima di emissione, risulta proporzionale alla intensità della radiazione eccitante. Tale fatto è stato confermato anche in eperienze molto recenti fatte dall' HUGUES [3]), da IVES, [4]), DUSHMANN e KARRER [5]) e da ELSTER e GEITEL [6]), e dalle quali risulta che nei casi nei quali la proporzionalità non si verifica gli scarti sono da attribuire all'influenza perturbatrice di qualche parte della superficie della cella non rivestita dallo strato sensibile, superficie che viene ad acquistare una carica per elettroni che la raggiungono. Tale carica è diversa a seconda dell'intensità dell'illuminazione e dell'intensità del campo applicato: ad essa è

---

[1]) MILLIKAN. — Phys. Rev. Bd. 1, p. 73, 1913.

[2]) POHL e PRINGSHEIM. — Verh. Deutschr. Phys. Ges. Bd. 15, pag. 974, 1912.

[3]) HUGUES. — Phil. Mag. Vol. 35, pag. 679, 1913.

[4]) IVES. — Astrophysical Journal. Vol. 39, pag. 428, (1914). Vol. 40, pag. 182, (1914). Vol. 46, pag. 241, (1917).

[5]) DUSHMAN e KARRER. — Astrophysical Journal. Vol. 43, pag. 9, 1916.

[6]) Physikalische Zeitschrift. Bd 14, pag. 741, 1913.

dovuta una distorsione del flusso di elettroni e quindi una variazione della corrente misurata.

La forma della cella ha dunque un'importanza particolare:

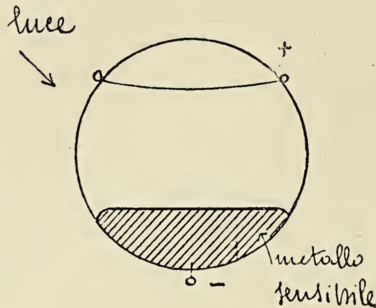


Fig. 2

l' HUGUES indica, in sostituzione del comune tipo della fig. 2 il tipo della figura 3 che presenta la superficie interna quasi

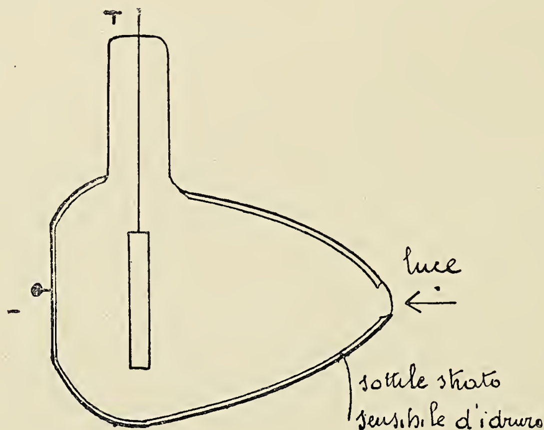


Fig. 3

completamente ricoverta da uno strato sottile di sodio mentre l'altro elettrodo è costituito da un bastoncino metallico ELSTER

e Geitel trovano che quando tale influenza è eliminata la proporzionalità si verifica in un intervallo che va da 30000 a 6×10^{-4} lux: la più piccola intensità d'illuminazione, in queste esperienze, è di $2,4 \times 10^{-6}$ lux e dà, con un potenziale di 200 Volta applicato alla cella, una corrente di $1,8 \times 10^{-12}$ Ampère.

Le celle fotoelettriche sono formate generalmente di idruri di metalli alcalini che risultano più sensibili dei corrispondenti metalli: per aumentarne ancora la sensibilità s'introducono nell' interno di esse piccole quantità di gas inerte, generalmente He, Ne, Ar, alla pressione di circa 1 mm. La corrente di queste celle, che sono sensibili anche alla luce ordinaria, può inoltre essere amplificata con valvole a tre elettrodi: Kunz [1]) e Pike [2]) hanno ottenuta un'amplificazione nel rapporto di 1 a 15000 e più di recente Meyer, Rosemberg Tank [3]) ed altri sperimentatori sono arrivati ad ottenere correnti 125000 volte più grandi di quelle misurate direttamente. Si è trovato inoltre che il rapporto di amplificazione resta sensibilmente costante per correnti deboli.

V. — Intensità della corrente fotoelettrica e natura della luce eccitante.

Le prime esperienze sulla dipendenza fra piano di polarizzazione, angolo d'incidenza della radiazione ed intensità della corrente fotoelettrica, per quanto numerose ed accurate, risultano assai contraddittorie.

Elster e Geitel [4]) trovano difatti per i metalli alcalini un comportamento che non si accorda con quello trovato da Pohl [5]) per altri metalli, come Pt, Cu ed Hg. Con sodio e potassio, allo stato liquido ed eccitati con luce bianca polarizzata, Elster e Geitel trovano che la corrente fotoelettrica è dipendente sia

---

[1]) Kunz. — Phys. Review. Vol. 10 pag. 205. 1917.

[2]) Pike. — Phys. Review. Vol. 13 pag. 102, 1919.

[3]) Tank. — Archives des sciences. Tome 2 pag. 260, 1920.

[4]) Elster e Geitel. — *Weitere lichtelektrische Versuche.* Wied. Ann. Bd. 52, 1894. pag. 433.,, Bd. 55, 1895 pag. 684.

[5]) Pohl R. — *Ueber den lichtelektrischen Effect au Pt, Cu, Hg, in pola siertem ultraviolettem licht.* Verh. d. D. Phys. Ges. Bd. 11, 1909 pag. 399. Bd. 11, 1909, pag. 609.

dallo stato di polarizzazione della luce sia dall'angolo che il raggio luminoso fa con la superficie del metallo.

Relativamente allo stato di polarizzazione della luce:

a) si ha un massimo quando il piano di polarizzazione è perpendicolare al piano d'incidenza, cioè il vettore elettrico, nell'onda luminosa, è parallelo al piano d'incidenza e quindi con una componente normale alla superficie del metallo:

b) si ha un minimo quando i due piani sono paralleli.

In quanto poi all'influenza della particolare incidenza del raggio eccitatore si ha:

a) una corrente fotoelettrica proporzionale alla quantità di luce assorbita per la luce polarizzata parallelamente al piano di incidenza:

b) per luce polarizzata perpendicolarmente al piano d'incidenza la proporzionalità manca e si ha solo quando si considera quella parte di energia che corrisponde alla componente ad angolo retto con la superficie metallica.

A diverso risultato conducono invece le esperienze di POHL con Pt, Cu e Hg eccitati con luce polarizzata o non e con angoli d'incidenza diversi, impiegando strati sottilissimi del metallo formati per ionoplastica su lastrine di quarzo.

Se si fanno i rapporti delle intensità delle correnti fotoelettriche ottenute e delle corrispondenti quantità di luce assorbite si hanno gli stessi valori per tutti gli angoli d'incidenza: si può quindi dire che vi è un'influenza del piano di polarizzazione e del diverso angolo d'incidenza della luce eccitante solo in quanto si ha, per tal fatto, una diversa quantità di luce assorbita.

Altra differenza da notare è che variando la lunghezza di onda della luce eccitante si ha nelle esperienze di ELSTER e GEITEL una corrente che va aumentando, raggiunge un massimo per una certa lunghezza d'onda e poi diminuisce, mentre per gli altri metalli, nelle esperienze di POHL, si ha un'andamento sempre crescente col diminuire della lunghezza d'onda: questo stesso andamento si ha nelle esperienze dell'Hallvachs per uno dei metalli alcalini, il potassio, ma in questo caso, ed a differenza da quello delle esperienze di ELSTER e GEITEL, esso viene eccitato con luce normale alla superficie sensibile.

Tale disaccordo fra queste diverse esperienze è però solo

apparente com'è stato assai bene messo in evidenza, con tutta una lunga serie di esperienze, da Pohl e Pringsheim [1]), ricerche che han condotto a stabilire l'esistenza di due specie di fenomeni fotoelettrici: il fenomeno normale ed il fenomeno selettivo.

Nell'effetto fotoelettrico normale, che si riscontra in tutti i metalli, il numero di elettroni emessi, a parità di luce assorbita, è, per tutti indistintamente i metalli, indipendente dall'orientazione della vibrazione elettromagnetica. Nell'effetto selettivo invece, caratteristico dei metalli alcalini, e limitato ad un breve intervallo di lunghezze d'onda, il numero di elettroni liberati è maggiore quando il vettore elettrico è nel piano d'incidenza. Nelle esperienze di Elster e Geitel l'influenza del piano di polarizzazione era dovuta al fatto che i due autori sperimentavano con luce bianca, cioè proprio nella zona di lunghezza d'onda nella quale si determina il fenomeno selettivo. In questi metalli l'effetto fotoelettrico totale può essere riguardato come la sovrapposizione dei due fenomeni con questo di particolare che nel selettivo il numero di elettroni liberato dall'unità di energia luminosa è però molto maggiore di quello che si ha con effetto

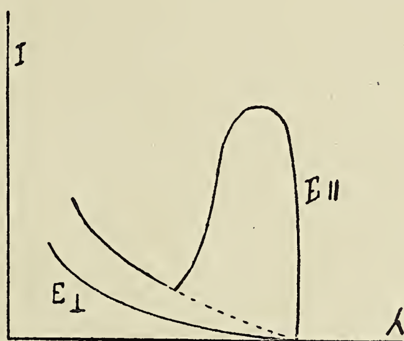


Fig. 4.

---

[1]) Pohl R. und Pringsheim P. — Verh. D. Phis. Ges. Bd. 12 1910, pag. 349 — Bd. 12 1910, pag. 682 — Bd. 12 1910, pag. 697 — Bd. 12 1910, pag. 1039 — Bd. 13 1911, pag. 219 — Bd. 13 1911, pag. 474 — Bd. 14 1912, pag. 46 — Bd. 15 1913, pag. 111 — Bd. 15 1913, pag. 431.

normale. La fig. 4 si riferisce (Pohl e Pringsheim) ad una lega Na - K illuminata obliquamente e l'intensità è quella del fascio incidente. Per la luce polarizzata $E_\perp$ (vettore elettrico perpendicolare piano incidenza) l'effetto cresce rapidamente al decrescere della lunghezza d'onda mentre per $E_{||}$ si ha il fenomeno di massimo corrispondente ad una determinata lunghezza d'onda.

Nell'ordine d'idee avanzato da Pohl e Pringsheim sottraendo dall' effetto totale l' effetto normale si hanno le curve indicate nella fig. 5 che mostrano come col variare dell'angolo d'incidenza lo effetto aumenta senza che vi sia però uno spostamento della lunghezza d'onda corrispondente al massimo (lunghezza d'onda critica). Da ciò si comprende come nelle esperienze dell'Hall-

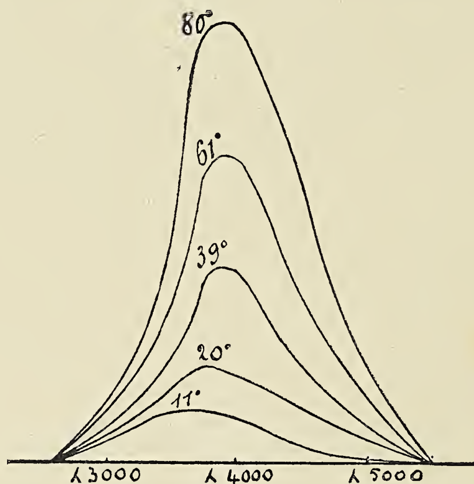


Fig. 5.

wachs [1]) sul potassio il massimo non appaia: con l'incidenza normale, impiegata da questo sperimentatore, viene difatti a mancare ogni componente del vettore elettrico perpendicolare alla superficie eccitata, vettore al quale sarebbe dovuto il fenomeno selettivo.

In quanto poi alla posizione di λ_m essa si sposta verso le lunghezze d' onda più brevi col diminuire del peso atomico dei

---

[1]) Hallwachs. — Ann. Phys. Vol. 30, pag. 593, 1909.

metalli alcalini mentre diminuisce la grandezza dell' effetto massimo e la curva assume base più larga, come dimostrano i seguenti dati.

Sostanze	λ_{max}	Larghezza della zona di effetto selettivo
Rb	4700	1800
K	4400	2500
K-Na	3900	2900
K-Hg	3800	2900
Na	3400	$\geq$ 3200
K-Tl	3000	> 3200
Li	2800	—
Ba	2800	—

E' notevole inoltre considerare che nel caso di amalgame di sodio e di potassio non si ha una lunghezza d' onda massima ciò che induce a credere che il fenomeno sia un fenomeno di pura risonanza dell' atomo del metallo alcalino.

Molti sperimentatori, specie in principio, ritennero che ogni massimo riscontrato in queste curve fosse da ritenere dovuto ad effetto selettivo: le esperienze successive hanno confermato l'effetto selettivo solo per i metalli alcalini mentre negli altri casi è escluso che il massimo, quando lo si ottiene, sia di natura selettiva. Il RICHARDSON, in base ad induzioni teoriche, è condotto a ritenere che le sostanze con effetto normale debbano presentare tutte un massimo che non è stato notato perchè molto lontano nell' ultravioletto, massimo che sarebbe completamente indipendente dallo stato di polarizzazione e dall' angolo d' incidenza: per il sodio l' effetto normale avrebbe un massimo a $\lambda = 227$ $\mu\mu$. POHL e PRINGSHEIM pensano che il fenomeno selettivo sia in relazione col potere riflettente del metallo. Esperienze sono state fatte da MABEL K. FREHAFER [1]) sul rapporto

---

[1]) MABEL. FREHAFER. — Phy. Rev. Vol. 15 pag. 110, 1920.

dei poteri riflettenti del K e del Na con luce polarizzata nei due piani: da esse si rileva che per entrambi i metalli si ha un massimo ed un minimo del rapporto $\frac{E_{\parallel}}{E_{\perp}}$ (riferito al fascio riflesso) per le lunghezze d'onda rispettivamente λ 3650 U. A. e 3341: per il sodio i valori mostrano che la variazione del potere riflettente, per i due fasci polarizzati ad angolo retto, cade proprio nell'intervallo nel quale corrisponde il massimo dell'effetto selettivo, ciò che non si verifica per il potassio, per il quale si ha solo una piccola variazione nella curva, in corrispondenza a λ 4358, ma poco netta e, come nota lo stesso A, non troppo sicura avendo questa parte del diagramma bisogno di ulteriore conferma per il numero insufficiente di punti rilevati. Gli esperimenti fatti poi con film sottili, tanto di sodio quanto di potassio, non hanno indicata alcuna discontinuitá nei fenomeni di riflessione ed assorbimento nella zona dell' effetto selettivo la cui natura resta perciò ancora oscura e senza spiegazione.

VI. — Emissione fotoelettrica dai corpi non conduttori.

Oggetto di alcune interessanti ricerche è stata la emissione di elettroni da parte di sostanze non conduttrici.

Generalmente in queste esperienze si ricorre ad un condensatore piano ponendo su di una delle lamine una lastra della sostanza da esaminare. Con questo dispositivo GOLDMANN e KALANDYK [2]) studiarono l' effetto fotoelettrico nello zolfo: R. WEIGER [3]) sperimentò con altri isolanti quali ad esempio la ebonite, la mica, la ceralacca ed il vetro che mostrano tutti un' assai piccola emissione fotoelettrica se esposti alla luce di un arco a carbone.

Più complete sono invece le determinazioni del KELLY [1]) fatte con un dispositivo analogo a quello impiegato da MILLIKAN nelle sue ben note esperienze per la determinazione del valore di *e*. Il particolare condensatore, usato in queste determinazioni,

---

[2]) GOLDMANN e KALANDYK. — Ann. Phys. Bd. 36, p. 589, 1911.
[3]) R. WEIGER. — Ann. Physik Bd. 17, p. 935, 1905.
[1]) KELLY. — *The valency of photo electrons and the Photo-electric Properties of some insulators.* Physical Review. Vol. 16, Ottobre 1920, p. 260.

è a lamine circolari orizzontali, distanti circa due centimetri, chiuso tutt' intorno da una striscia di ebonite nella quale sono opportunamente ricavate delle finestruole una per l' illuminazione della goccia, l' altra per il microscopio di osservazione e la terza, limitata da una lamina di quarzo, per l' entrata delle radiazioni eccitatrici. Le gocce si ottengono portando la sostanza allo stato liquido, oppure in soluzione, e polverizzandola nella camera superiore del condensatore. Il potenziale impiegato in queste esperienze è di 7000 Volta e la carica della goccia, fra i due piatti, viene regolata a mezzo dell'azione di un fascio di raggi X.

L' equilibrio viene a mancare per l'azione della luce ultravioletta: intercettandone l' entrata non appena si produce la variazione nella velocità di caduta, dalla conoscenza di questa variazione si ha, applicando metodi noti, il valore della carica emessa.

Il Kelley sperimentò con zolfo, olio, paraffina e ceralacca ottenendo le lunghezze d' onda limiti dell' effetto fotoelettrico λ 2400-2200 per lo zolfo, λ 2200 per la ceralacca, λ 2150 per l'olio e la paraffina: di più egli notò che la fotoemissione dalle molecole di zolfo e ceralacca risulta di un singolo elettrone per ogni emissione.

Ricerche di tal genere hanno un grande interesse dal punto di vista teorico inquantochè la emissione di elettroni dai corpi cattivi conduttori, che non hanno quindi elettroni liberi, è uno degli argomenti che può essere portato a sostegno della ipotesi della natura atomica dei fotoelettroni. Questa ipotesi è ancora controversa: non è però controverso, come risulta da mie esperienze [1]) che nel Selenio, corpo cattivo conduttore dell' elettricità all' oscuro, la conducibilità prodotta dalle radiazioni luminose sia dovuta ad elettroni liberati dall'atomo con le modalità che sono caratteristiche dei fenomeni di risonanza.

---

[1]) Del Regno, W. — *Sulla natura del fenomeno foto-elettrico nel Selenio.* Nuovo Cimento Serie VI. Vol. 8, Fascicolo Ottobre 1914.

VII. — Influenza della temperatura sulla velocità massima di emissione.

Anche la determinazione della velocità massima di emissione in rapporto alla temperatura presenta un grande interesse teorico perchè l'esservi o no dipendenza fra la detta velocità e la temperatura è criterio per stabilire appunto la natura del fotoelettrone oggi ancora sconosciuta.

Un'influenza della temperatura sulla velocità di emissione porterebbe a stabilire l'ipotesi che gli elettroni espulsi siano proprio gli elettroni liberi che vagano negli spazii intermolecolari dello strato superficiale: la maggiore forza viva che essi acquistano col crescere della temperatura sarebbe tale da renderli più facilmente capaci di vincere le forze del doppio strato superficiale del metallo e liberarli con una velocità all'esterno tanto più grande quanto maggiore è la temperatura. Qualora invece i fotoelettroni altro non siano che gli elettroni atomici, e s'intende non quelli nucleari ma quelli degli strati corticali, è da prevedere una indipendenza della velocità di emissione dalla temperatura la cui azione nell'interno dell'atomo è piccolissima se non del tutto nulla.

Le prime esperienze sull'argomento presentano la più grande incertezza sia perchè fatte per la maggior parte nell'aria, i cui moti convettivi rendono incerte le determinazioni, specie se elettrometriche, sia perchè le sostanze impiegate non erano accuratamente e completamente liberate dai gas occlusi.

Anche ai nostri giorni, pur usando tutte le precauzioni che tali delicatissime esperienze richiedono, non esclusa quella di operare in vuoti altissimi, non pare sia possibile, a temperature un poco alte, di sceverare, nelle deviazioni elettrometriche, la parte dovuta alla dispersione naturale da quella dovuta all'effetto fotoelettrico.

Le migliori determinazioni restano sempre quelle del Millikan [1]) che ha sperimentato prima sull'alluminio, spingendosi

---

[1]) Millikan and Winchester. — *The influence of temperature upon photo-electric effects*. Phil. Mag. Vol. 14, p. 188, 1907.

fino alla temperatura di 348°, ma con risultati non troppo concordanti, e poi su di undici metalli con i quali ha però dovuto limitarsi, per avere buoni risultati, alla temperatura di 125°: a temperature più alte la perdita naturale del sistema costituito dalla lamina e dall'elettrometro (la lamina era carica a – 20 Volta) diveniva così grande da mascherare completamente l'effetto dovuto all'azione della luce, ed a 400° l'elettrometro disperdeva ugualmente sia una carica positiva sia una carica negativa. I risultati ottenuti da questo sperimentatore sono indicati nelle tabelle seguenti: essi portarono, all'epoca in cui vennero ottenuti, alla conclusione che nessuna influenza sul potenziale fotoelettrico è esercitata dalla temperatura e quindi che al fenomeno non prendono parte gli elettroni liberi.

VALORI DELLA SCARICA IN DIVISIONI DELLA SCALA

	25°	35°	40°	50°	65°	80°	100°	125°
Rame	25.10	25.15	25.20	25.25	25.00	25.05	24.80	24.75
Oro	24.70	24.60	24.55	24.70	24.80	24.75	24.40	24.00
Nichel. . . .	24.00	23.96	23.98	23.90	24.05	23.90	23.55	23.40
Ottone. . . .	23.80	23.85	23.95	24.00	23.85	23.90	23.40	23.40
Argento . . .	17.16	17.20	17.15	17.20	17.10	17.00	16.90	16.77
Ferro	16.40	16.25	16.30	16.20	16.36	16.55	16.15	16.00
Alluminio . .	14.90	15.00	14.85	14.86	15.06	14.90	14.50	14.55
Magnesio. . .	11.00	11.12	11.10	11.05	11.00	10.97	10.90	10.90
Antimonio . .	4.00	4.00	4.10	4.00	4.00	4.00	3.90	3.95
Zinco	1.20	1.30	1.31	1.35	1.26	1.20	1.24	1.10
Piombo . . .	0.90	0.90	0.90	0.88	0.90	0.90	0.90	0.90

È da osservare che l'intervallo assai limitato delle temperature nel quale si è sperimentato non consente di asserire nulla l' influenza della temperatura sul potenziale fotoelettrico. E' noto difatti che a temperature relativamente basse, quali quelle raggiunte dal MILLIKAN , anche i fenomeni di emissione termoionica, cioè fenomeni enormemente più cospicui

di quelli fotoelettrici, essendo essi dipendenti dagli elettroni liberi che si trovano in numero grandissimo nel metallo, hanno

Potenziali fotoelettrici

	26° C.	40°	55°	60°	80°	95°
Argento. . . .	1.340	1.340	1.342	1.339	1.338	1.336
Ferro	1.225	1.224	1.224	1.230	1.220	1.219
Oro	1.215	1.217	1.215	1.214	1.215	1.213
Ottone	1.174	1.170	1.180	1.176	1.181	1.182
Rame	1.135	1.132	1.130	1.128	1.126	1.125
Nichel	1.126	1.126	1.130	1.130	1.122	1.130
Magnesio . . .	0.839	0.840	0.840	0.842	0.835	0.840
Alluminio . . .	0.738	0.738	0.738	0.735	0.740	0.738
Antimonio. . .	0.394	0.395	0.390	0.395	0.396	0.390
Zinco	0.197	0.197	0.199	0.192	0.190	0.188
Piombo. . . .	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

valori assai piccoli. Non è quindi da escludere che ad alte temperature un'influenza si abbia anche per questo fenomeno, influenza che, appunto se è piccola, potrà essere rilevata solo quando venga esplorato un'intervallo di temperature abbastanza ampio. E, solo allo scopo di aumentare l'ampiezza del campo delle temperature esplorato, si presenta utile lo studio del fenomeno dalle temperature dell'ambiente a quelle inferiori fino, ad esempio, alla temperatura dell'aria liquida; una ricerca come quella del Lienhop [1]) fatta solo nell' intervallo temperatura ambiente-temperatura dell'aria liquida, pur presentando un notevole interesse dal punto di vista sperimentale è, da sola, insufficiente a decidere la questione.

Una tale indagine va dunque ripresa specie oggi che lo stesso Millikan, avanzando l' ipotesi che i fotoelettroni siano proprio gli elettroni liberi, riconosce la necessità di una revisione di tutte le esperienze non escluse le sue.

VIII. — Legge di Einstein e determinazione fotoelettrica della costante di Plank.

Le esperienze fatte per trovare la relazione fra potenziale fotoelettrico e frequenza della luce eccitante han messo in rilievo che, qualora tutte le cause di errori nelle determinazioni siano eliminate, si ha una relazione di perfetta proporzionalità fra l'energia massima dell'elettrone liberato e la frequenza della radiazione eccitatrice. Se si indica graficamente questa relazione, nel piano frequenza energia, si ha una retta, e la tangente dell'angolo che essa fa con l'asse delle frequenze sta ad indicare il valore della costante h della formola di Plank, mentre il suo punto d'incontro col detto asse indica la frequenza minima capace di liberare un elettrone dalla superficie del metallo, frequenza che viene comunemente indicata col nome di soglia (threshold) dell'effetto fotoelettrico.

Nel 1905 Einstein [1]) ha estesa la teoria di Plank al fenomeno fotoelettrico e ritenendo che l'energia di un fotoelettrone sia appunto il quanto di luce è stato condotto a stabilire la formola

$$Ve = h\nu - p = h\nu - V_0 e$$

nella quale V rappresenta il potenziale fotoelettrico, Ve l'energia dell'elettrone dopo che ha abbandonato il metallo, $V_0 e$ l'energia perduta attraversando il metallo, h la costante di Planck e ν la frequenza della luce eccitante.

Se tutta l'energia del fotoelettrone è spesa nel lavoro necessario ad attraversare la superficie del metallo, avendosi per tal fatto all'uscita una velocità nulla, la relazione precedente diventa:

$$O = h\nu_0 - V_0 e \qquad \text{cioè} \qquad V_0 e = h\nu_0$$

che dà il valore dell' energia necessaria per attraversare la superficie del metallo ed il valore ν_0 della soglia dell'effetto fotolettrico per il particolare metallo in esame.

---

[1]) Einstein A. — *Ueber einen die Erzengung und Verwandlung des Lichtes betreffenden heuristischen Gesichtspunkt.* Ann. Phys. Vol. 17, 1905, 123.

Le esperienze del RAMAUSER [1]) sono le uniche che appaiono in disaccordo con le precedenti conclusioni tratte dalla relazione di EINSTEIN: in base ad esse non vi sarebbe un punto d'incontro della linea dei potenziali fotoelettrici con l'asse delle frequenze, e quindi non vi sarebbe una soglia dell'effetto fotoelettrico caratteristica per ogni metallo, ma si avrebbe per tutte le sostanze, un andamento assintotico tendente a zero.

MILLIKAN [2]) ha fatto una disamina accurata di questi risultati mettendo in rilievo il fatto che la mancanza d'incontro della detta linea con l'asse delle frequenze è dovuta al non avere eliminato, in dette esperienze, l'azione di radiazioni di lunghezza d'onda più piccole di quella con la quale si determinava volta per volta il potenziale fotoelettrico, e ciò per l'imperfezione dei monocromatori usati.

Egli che nelle prime esperienze aveva irregolarità del tipo di quelle notate dal RAMAUSER potè avere risultati concordanti, nell'ordine di vedute dell'EINSTEIN, impiegando oltre a buoni monocromatori opportuni filtri. Altro perfezionamento sperimentale usato in queste ricerche è stato quello di annullare l'azione di piccole quantità di luce che arrivano sempre sulla superficie interna della gabbia di FARADAY, destinata a raccogliere gli elettroni liberati dalla lamina eccitata, provocando una corrente, per quanto piccola, antagonista a quella diretta che dà la misura dell'effetto. Ciò egli otteneva usando pel rivestimento interno della gabbia una sostanza con una soglia fotoelettrica molto lontana nell'ultravioletto, e studiando il fenomeno con sodio, pòtassio e litio che sono sensibili alla luce ordinaria. Con questo artificio, la sostanza impiegata pel rivestimento è l'ossido di rame, il KADESCH [3]), allievo del MILLIKAN, ha ottenuto per h i valori di

---

[1]) RAMAUSER. — *Ueber eine direkte magnetische Methode zur* BESTINUMUNG *der lichtelehtrischen Geschwindigkeitsverteilung.* Ann. Physik. Bd. 45, 1914, pag. 961. *Ueber die lichtelektusche Geschwindigkeitsverteilung und ihre* ABHANGIGKEIT *von der Wellen länge.* Ann. Physik. Bd. 45, 1914 pag. 1120.

[2]) MILLIKAN. — *Einstein's Photoelectric Equation and Contact Electromotrice Force.* Physical Review. Vol. 7, pag. 18, 1916.

[3]) KADESCH. — *The energy of photo-electrons from Sodium and Potassium as a function of the frequency of the incident light.* Phys. Rev. Vol. 3, pag. 367, 1914.

$6{,}16 \times 10^{-27}$ e $6{,}09 \times 10^{-27}$ rispettivamente per K ed Na: le esperienze successive del MILLIKAN [1]), estese anche al litio, hanno dato i valori di $6{,}569 \times 10^{-27}$ per il sodio e $6{,}584 \times 10^{-27}$ per il litio.

IX. — Relazione fra forza elettromotrice di contatto di due metalli e frequenze limiti dell'effetto fotoelettrico.

Alcune considerazioni teoriche del MILLIKAN [2]) hanno condotto ad un altro metodo sperimentale per la verifica della relazione di EINSTEIN.

Se si ammette che i fotoelettroni siano gli elettroni liberati dall' atomo e non quelli liberi il termine p dev'essere la somma di due termini p_1 e p_2: il primo rappresenta il lavoro necessario a staccare l'elettrone dall'atomo e farlo diventare elettrone libero, il secondo è invece il lavoro necessario per liberare l'elettrone dal metallo.

Ponendo due metalli A e B successivamente dinnanzi alla stessa gabbia di FARADAY si hanno le due relazioni.

per il metallo A $\quad (V + K)\, e = h\nu - h\nu_0$

" " B $\quad (V' + K')\, e = h\nu - h\nu_0'$

nelle quali K rappresenta il potenziale di contatto.

Sottraendo dalla seconda la prima si ha

$$(1) \qquad K' - K = \frac{h}{e}(\nu_0 - \nu_0') - (V' - V)$$

che dà una relazione fra la forza elettromotrice di contatto i potenziali di arresto e le frequenze limiti dell'effetto fotoelettrico, relazione che viene verificata sperimentalmente.

Ponendo inoltre

per il metallo A $\quad (V + K)\, e = h\nu - (p_1 + p_2)$

" " B $\quad (V' + K')\, e = h\nu - (p_1' + p_2')$

e sottraendo dalla seconda la prima si ha

$$(2) \qquad (V' - V) + (K' - K) = \frac{p_2}{e} - \frac{p_2'}{e} - \frac{p_1' - p_1}{e}$$

---

[1]) MILLIKAN, A. R. — *A direct photoelectric determination of Plank's "h"*, Phys. Rev. Vol. 7, pag. 355, 1916.

[2]) MILLIKAN A. R. — *Einstein's photoelectric equation and contacte electromotrice force.* Phy. Rev. Vol. 7, pag. 18, 1916.

Essendo $\frac{p_2}{e}$ e $\frac{p'_2}{e}$ i valori dei potenziali intrinseci V_{SA} e V'_{SB} dei due metalli ed essendo inoltre $V_{SA} - V'_{SB} = K' - K$ la (2 diventa

$$(3) \qquad V' - V = \frac{p_1 - p_1'}{e}$$

Le esperienze fatte da PAGES, KADESCH e dallo stesso MILLIKAN per la verifica di queste formole hanno condotto ad un risultato inatteso: ponendo due metalli successivamente e rapidamente davanti alla stessa gabbia di FARADAY i potenziali di arresto V e V' risultano uguali. Per tal fatto la (1) e la (3) danno rispettivamente

$$K' - K = \frac{h}{e} (\nu_0 - \nu'_0)$$

$$p_1 = p_1'$$

Non potendosi ammettere, perchè contrario ad un gran numero di fatti sperimentali, che il lavoro per staccare un elettrone da un atomo di un metallo sia lo stesso per tutti i metalli, bisognerà ammettere, per la validitá delle relazioni precedenti, che $h\nu_0$ rappresenti per i singoli metalli l'energia necessaria pel distacco dell'elettrone dal metallo stesso e quindi che, alla stessa temperatura, vi sia identità fra la funzione $h\nu_0$ del lavoro fotoelettrico e la funzione φe del lavoro termoionico.

Ammessa intanto una tale ipotesi deriva che, o l'energia della luce incidente può essere comunicata all'elettrone libero nella quantità data da un quanto intero, oppure che l'energia della luce incidente non è assorbita per quanti interi ma l'assorbimento continua fino a che l'elettrone sia in grado di lasciare l'atomo con l'energia $h\nu$, la maggiore quantità di energia p essendo rappresentata appunto dal lavoro necessario per staccare l'elettrone dall'atomo.

A questa conclusione arriverebbe BARKLA con le sue esperienze con i raggi X ed anche il DE BROGLIE che trova elettroni con energia $h\nu + a$, $h\nu + b$ etc.... per quanto egli riconosca che i termini additivi siano tanto piccoli di fronte ad $h\nu$ da essere trascurabili.

L'ipotesi del BARKLA condurrebbe ad ammettere che nel metallo possano esservi un numero infinito di frequenze naturali

oppure che un elettrone in un atomo sia capace di assorbire una quantità di energia caratteristica dell' atomo ed un' altra che è solo caratteristica del raggio incidente.

Il MILLIKAN, respingendo questa ipotesi, è propenso ad ammettere che i fotoelettroni siano gli elettroni liberi ciò ch' è in evidente disaccordo con le conclusioni che egli traeva dalle sue esperienze sulla nessuna influenza della temperatura sui potenziali fotoelettrici, esperienze che egli stesso riconosce debbano essere rivedute. Le curve che danno i potenziali fotoelettrici con le temperature dovrebbero, secondo il MILLIKAN, presentare delle discontinuità nei punti in cui agli elettroni liberi si cominciano ad unire anche gli elettroni provenienti dall'atomo.

X. — Teorie del fenomeno foto-elettrico.

Le principali teorie del fenomeno fotoelettrico sono tre: la teoria dell'EINSTEIN [1]) o dei quanti di luce, la teoria del DEBYE e SOMMERFELD [2]) o dei quanti di azione ed infine la teoria del RICHARDSON [3]) o teoria statistica.

In quanto alla prima, come abbiamo già visto, essa ha buone conferme sperimentali e non v'ha altra difficoltà ad ammetterla oltre quella che si riferisce alla impossibilità di spiegare con la ipotesi della discontinuità dell'energia raggiante i ben noti fenomeni dell'ottica fisica.

Le teorie del DEBYE e del RICHARDSON, per quanto essenzialmente diverse, conducono ad espressioni che si identificano con quella di EINSTEIN senza però fare alcuna ipotesi sulla natura dell'energia raggiante.

Secondo il DEBYE l'elettrone costituirebbe nell'atomo un risuonatore capace di assorbire l'energia dal campo nel quale esso

---

[1]) L. C.

[2]) DEBYE, P. - SOMMERFELD A. — *Theorie des lichtelektrischen Effettes Von Standpunkt des Wirkungs quantum.* Ann. physik. Bd. 41, pag. 873, 1913.

[3]) RICHARDSON, O. W. — *Some applications of the electron theory of matter.* Ph. Mag. Vol. 23, pag. 594, 1912.

— id. id. *The theory of photoelectric action.* Phil. Mag. Vol. 24, pag. 570, 1912.

— id. id. RICHARDSON and COMPTON.—*The photoelectric effect.* Phil. Mag. Vol. 24, pag. 575, 1912.

viene a trovarsi immerso: nel caso dell'effetto fotoelettrico dal campo della radiazione luminosa eccitante. Esso, per l'energia assorbita, si libererebbe dall'atomo dopo un certo tempo, il tempo necessario ad assorbire un quanto di azione dato in valore da $\frac{h}{2\pi}$ in cui h è la costante di PLANCK; l'espressione della energia sarebbe poi data da

$$W = \int_0^r H dt \qquad (1)$$

in cui r è il tempo di azione ed H la differenza fra l'energia cinetica e l'energia potenziale dell'elettrone. Si avrebbe quindi, secondo il DEBYE, all'atto della liberazione dell'elettrone.

$$\int_0^r H dt = \frac{h}{2\pi}$$

L'energia richiesta per liberare l'elettrone dalla sostanza non sarebbe contenuta nell'atomo ma nella radiazione eccitante sulla cui natura, per la teoria del fenomeno, non occorre fare alcuna particolare ipotesi tanto meno quella della discontinuità dell'energia ammessa nella teoria dell'EINSTEIN.

Si supponga ora l'elettrone nell'atomo legato alla sua posizione di equilibrio da una forza $-fx$, cioè contraria allo spostamento x e proporzionale ad esso. Se l'elettrone è sollecitato da una forza esterna, dovuta unicamente all'onda incidente monocromatica, data da

$$eF = e E \cos nt$$

diretta secondo l'asse delle x (n = pulsazione $= 2\pi\nu$) l'equazione del movimento dell'elettrone, trascurando ogni smorzamento, sarà

$$mx'' = eF - fx = e E \cos nt - fx$$

L'energia cinetica e l'energia potenziale saranno date rispettivamente da

$$T = \tfrac{1}{2} m x'^2 \qquad U = \tfrac{1}{2} f x^2$$

Sostituendo ad H nella (1) il valore

$$T - U = \tfrac{1}{2}\, m x'^2 - \tfrac{1}{2} f x^2 \quad \text{si ha}$$

$$(3) \qquad W = \int_0^r \frac{m}{2} x'^2 dt - \int_0^r \frac{f}{2} x^2 dt$$

Sviluppando per parti il primo degli integrali si ha

$$\int_0^r \frac{m}{2} x'^2 dt = \frac{m}{2} x' x - \int_0^r x \frac{m}{2} x'' dt$$

e sostituendo nella (3)

$$(4) \qquad W = \frac{m}{2} x' x - \frac{1}{2} \int_0^r x (m x'' - f x) dt$$

L'energia dell'elettrone è rappresentata da una curva oscillante la cui ampiezza va da zero ad un massimo. Se W deve raggiungere il valore rappresentato dal quanto di azione $\frac{h}{2\pi}$ questo deve avvenire nelle vicinanze di un massimo perchè in caso diverso esso viene a corrispondere al massimo dell'oscillazione precedente.

Per W massimo

$$\frac{dW}{dt} = 0 \qquad \text{e quindi} \qquad T = U \qquad \text{cioè}$$

$$\frac{m}{2} x'^2 = \frac{f}{2} x^2 \qquad \text{e quindi} \qquad x'^2 = \frac{f x^2}{m} \quad (5)$$

Per essere la pulsazione dell'elettrone

$$n_0 = 2\pi\nu_0 = \sqrt{\frac{f}{m}} \qquad \text{la (5) dà} \qquad x' = n_0\, x$$

e quindi il primo termine della (4) si trasforma in

$$\frac{m}{2} x x' = \frac{1}{n_0} \frac{m}{2} x'^2 = \frac{T}{n_0}$$

cioè il primo termine dell'espressione di W, e che corrisponde al tempo r poichè è nullo per $t = 0$ ($x = x' = 0$), è dato dall'energia

cinetica dell'elettrone dopo il tempo di accumulo r divisa per la sua pulsazione n_0.

Essendo

$$\frac{h}{2\pi} = \frac{T_r}{n_0} - \frac{e}{2} \int_0^r x F dt$$

si avrà

$$T_r = h\nu_0 + \frac{e\, n_0}{2} \int_0^r x F dt \qquad (6)$$

che dà il valore dell'energia cinetica dell'elettrone quando esso viene emesso dalla sostanza. Nel caso della risonanza pura si dimostra che il secondo termine della (6) si annulla e quindi per l'energia dell'elettrone si ha il valore

$$T = h\nu_0 = h\nu$$

In questa espressione, come in quella di EINSTEIN, non compare l'intensità della radiazione incidente che influisce solo sul valore di r. Quando invece non si ha la risonanza pura, se $n > n^0$, l'emissione fotoelettrica ha luogo con un'energia $T_r < h\nu_0 < h\nu$; se $n < n_0$, non si verifica in generale l'accumulo di un quanto di azione e quindi non si ha emissione fotoelettrica. Da questa teoria scaturisce dunque anche un' influenza della sostanza eccitata, ciò che non si ha nella teoria dell'EINSTEIN, influenza che porta alla esistenza di un massimo per tutte le sostanze com'è preveduto per altra via, teoricamente, dal RICHARDSON.

In questa teoria il RICHARDSON considera una cavità nell'interno della sostanza mantenuta a temperatura costante: nelle condizioni di equilibrio il numero di elettroni che in un determinato tempo dall'atmosfera di elettroni, che riempie la cavità, entrano nella sostanza attraverso la superficie, è uguale al numero di elettroni che vengono emessi dalla superficie per effetto della radiazione totale che agisce fotoelettricamente.

Il numero di elettroni contenuto per ogni cm³ dall'atmosfera

di elettroni che riempie la cavità considerata è funzione della temperatura alla quale essa si trova ed è dato da

$$n = Ae^{\int \frac{\omega}{RT^2} dT}$$

in cui *A* è una costante che dipende dalla natura della sostanza, *R* è la costante dei gas e si riferisce ad un singolo elettrone dimodochè l'energia cinetica di un elettrone alla temperatura T è data da $^3/_2$ R T ed w è il calore latente di evaporazione di un elettrone dalla sostanza, calore che è dato dalla somma di due termini, uno w_0 equivalente al lavoro fatto per vincere le forze di richiamo da parte della sostanza e l'altro equivalente all'energia cinetica posseduta dall'elettrone.

Dalla teoria cinetica dei gas risulta che il numero di elettroni che da quest'atmosfera arriva alla superficie della parete che limita la cavità, per secondo, è dato da

$$N = \beta n T^{\frac{1}{2}}$$

e quindi

$$N = \beta A T^{\frac{1}{2}} e^{\int \frac{\omega}{RT^2} dT}$$

e sostituendo ad ω il suo valore si ha

$$N = A_1 T^2 e^{\frac{-\omega_0}{RT}}$$

Questo è il numero di elettroni che, nelle condizioni di equilibrio, dev'essere eguale al numero di elettroni emessi. Considerando la densità dell'energia raggiante nell'intervallo di frequenze dν e supponendo che essa sia rappresentata da una funzione E della temperatura e della frequenza (nei calcoli per le verifiche sperimentali il RICHARDSON impiega o la formola di WIEN o quella del PLANK) la quantità di questa energia che viene assorbita è data da

$$\frac{c}{4} \varepsilon E(\nu T) d\nu$$

nella quale c rappresenta la velocità della luce ed ε è l'emissività della sostanza.

Se si ammette che il numero di elettroni emessi dalla superficie per l'eccitazione della radiazione è proporzionale alla quantità di energia elettromagnetica assorbita, e se F (νT) indica il numero di elettroni emessi dall'unità di area della superficie quando, attraverso di essa, passa l'unità di quantità di energia raggiante di frequenza ν, il numero totale di elettroni emessi nell'unità di tempo dalla radiazione totale è

$$\frac{c}{4}\int_0^\infty \varepsilon F(\nu T)E(\nu T)d\nu.$$

Nelle condizioni di equilibrio si ha

$$\frac{c}{4}\int_0^\infty \varepsilon F(\nu T)E(\nu T)\,d\nu = A_1T^2e^{\frac{-\omega_0}{RT}}$$

che, quando per E (νT) si assuma la formula di WIEN diventa

$$\frac{c}{4}\;\frac{8\,\pi}{c^3}\int_0^\infty \varepsilon F(\nu T)h\nu^3e^{\frac{-h\nu}{RT}}\,d\nu = A_2T^2e^{\frac{-\omega_0}{RT}}$$

che ammette come soluzione

(a) $\qquad \varepsilon F(\nu T) = 0 \qquad$ quando $\qquad 0 < h\nu < \omega_0$

$$\varepsilon F(\nu T) = \frac{Ah}{R^2\nu^2}\left(1 - \frac{\omega_0}{h\nu}\right) \qquad \text{per} \quad \omega_0 < h\nu < \infty$$

Essendo $\omega_0 = h\nu_0$ dalla prima delle (a) risulta che manca la emissione fotoelettrica per frequenze minori di $\frac{\omega_0}{h}$ cioè minori di ν_0 (soglia) e ciò in accordo ai risultati sperimentali.

Inoltre se Tν è l'energia cinetica media di un elettrone liberato dalla luce di frequenza ν, l'energia totale di tutti gli elettroni emessi sarà

$$E = \frac{c}{4}\int_0^\infty T_\nu \varepsilon F(\nu T)E(\nu T)d\nu$$

L'energia che arriva al metallo a causa dell'agitazione termica degli elettroni interni è data da 2NRT per secondo. Se non vi è riflessione si ha

$$\int_0^\infty T_\nu \varepsilon F(\nu T) h\nu^3 e^{\frac{-h\nu}{RT}} d\nu = 2A_2 R T^3 e^{\frac{-h\nu}{RT}}$$

Con i valori della (a) si ricava

$$T_\nu = h\nu - \omega_0 \qquad \text{per} \qquad \omega_0 < h\nu < \infty$$

formola che si identifica con quella di Einstein senza che vi sia stata necessità di ammettere una particolare struttura dell'energia incidente.

L'esame della relazione (a) dice inoltre che la emissione fotoelettrica invece di crescere indefinitamente raggiunge un valore massimo in corrispondenza al valore della frequenza $\nu = {}^3/_2\, \nu_0$

Ciò può essere sottoposto al controllo sperimentale per quanto non sia possibile nelle esperienze realizzare le condizioni teoriche assai semplici messe a base dei calcoli: del resto, anche quando ciò fosse possibile, bisogna tener presente che le funzioni indicate sono soluzioni del problema ma non soluzioni complete. Esse indicano che la funzione ha la stessa forma per tutte le sostanze, la caratteristica della sostanza entrando semplicemente nel valore particolare di ν_0 cioè della soglia fotoelettrica del metallo.

A verificare la detta relazione Compton e Richardson [1]) sperimentarono con Pt, Al, Na e Cs con luci monocromatiche di frequenze differenti. I risultati ottenuti per l'alluminio ed il Na (vedi fig. 6ª e fig. 7ª a pag. seguente) indicano un valore del massimo che è più netto di quello presentato dalla curva costruita in base ai dati teorici: vi è però accordo fra i due massimi.

In quanto al sodio la curva sperimentale presenta due massimi ben definiti ed un andamento molto diverso da quello teorico. Il Richardson è condotto a ritenere la (a) come un'espressione

---

[1]) Compton and Richardson.—*The photoelectric effect.* Phil. Mag. Vol. 26, pag. 549, 1913.

incompleta della ε F (ν T) che lascia prevedere la lunghezza d'onda della soglia ed il primo dei massimi: l'altro massimo sarebbe dato da un'altro termine che completerebbe l'espressione di

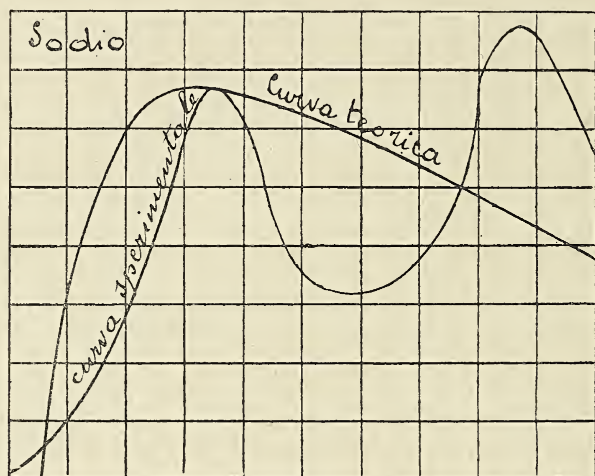


Fig. 6.

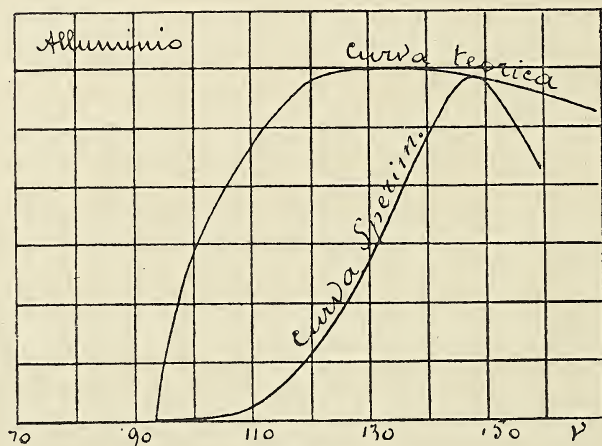


Fig. 7.

εF (ν T). Ciò significa che anche per gli altri metalli vi è l'altro massimo ma esso capita troppo oltre nell'ultravioletto per poter essere determinato.

PARTE SPERIMENTALE

Relazione fra comportamento fotoelettrico e comportamento elastico dei metalli.

Nella vasta letteratura sul fenomeno fotoelettrico non ho trovato traccia di ricerche intese a stabilire una possibile dipendenza fra fenomeno fotoelettrico e stato particolare di tensione dei diversi metalli sottoposti all'azione della luce.

Questa indagine ho voluto tentare sia per l'interesse che presenta in sè, sia perchè essa si collega a tutto un complesso di ricerche che, con indirizzo unico, da diversi anni e da diversi sperimentatori, si eseguono nell' Istituto di Fisica Sperimentale della R. Università di Napoli.

Questa parte del presente lavoro, unitamente ai risultati della mia precedente ricerca sulla natura del fenomeno fotoelettrico nel Selenio [1]) rappresenta il contributo, di carattere sperimentale, portato dall'A. alle nostre attuali conoscenze sul fenomeno fotoelettrico.

Dispositivo sperimentale impiegato.

Il dispositivo impiegato nello studio che mi sono proposto è il seguente:

La lamina sulla quale si sperimenta è in comunicazione con una delle coppie dei quadranti di un elettrometro tipo Dolezalek che può essere anche messa a terra. L'altra coppia di quadranti è messa stabilmente a terra mentre l'ago si carica ad un potenziale determinato, servendosi di una piccola batteria di elementi Kruger tale da aversi nelle condizioni di ciascuna esperienza una conveniente sensibilità.

Di fronte alla lamina, alla distanza di qualche millimetro, è posta una griglia metallica che trovasi in comunicazione con il polo positivo di una piccola batteria di accumulatori di cui l'altro polo è a terra. La sorgente luminosa è costituita da una lampada a vapori di mercurio tipo Heraeus: i raggi luminosi

---

[1]) L. C.

sono concentrati sulla lamina a mezzo di una lente di quarzo e possono essere intercettati con la chiusura di una finestruola portata da un opportuno schermo: la distanza fra lampada e lamina risulta in queste condizioni di m. 0,50.

La lamina è fissata ad un pezzo ad U rovescio che, mediante grosse viti, è unito ad una sbarra fissa di legno: le viti penetrano in due grossi cilindri di ebonite intasati nella sbarra. La parte superiore della lamina è stretta fra due lastre di ebonite in modo che il passaggio delle viti non stabilisca contatto della lamina col sostegno ad U che è metallico e propriamente di ottone. La parte inferiore poi della lamina è stretta in un pezzo simile a quello superiore: per fare in modo che la lamina si conservi sempre alla stessa distanza dalla griglia in tutto il corso delle esperienze, e specie quando si applica il carico, il sostegno è fatto come si è detto ad U rovescio, dimodochè le colonnine possono fare da guida. A questo pezzo, mediante un gancio che passa pel centro, viene sospesa una grossa rotella di ebonite sulla cui gola passa un filo rivestito d' isolante che porta all'estremo il piatto dei carichi messo stabilmente in comunicazione col suolo.

Non v'ha dubbio che la lamina metallica, stretta fra le quattro lastrine di ebonite ai due estremi, sia completamente isolata dal sostegno metallico: questo per altro è, a sua volta, bene isolato dal suolo perchè alla parte superiore è avvitato nei cilindri di ebonite portati dalla sbarra di legno ben secco, ed alla parte inferiore è separato dal piatto dei carichi a mezzo della grossa rotella di ebonite. Con questo dispositivo viene a mancare ogni dubbio circa possibili effetti di variazioni di potenziale dovute a variazioni di capacità elettrica prodotte dalle variazioni del carico, ed inoltre quando, per una causa qualunque, venga a difettare o addirittura a mancare l'isolamento fra carico e sistema portante la lamina, se ne ha indizio dalla mancata indicazione dell'elettrometro.

Nella tema che l'applicazione del carico avesse a produrre, con lo spostamento del pezzo inferiore del sostegno per rispetto alle colonnine, una piccola elettrizzazione per strofinio, ogni qualvolta si variavano i carichi l'intero sostegno veniva messo a terra.

Le esperienze sono state condotte nel seguente modo.

Portata la lampada a regime costante e tenendo la lamina a terra si apriva la finestruola in modo da dar passaggio ai raggi luminosi: rapidamente veniva tolta la comunicazione della lamina col suolo facendo contemporaneamente scattare un conta secondi. Le letture venivano fatte ad intervalli di un primo fino ad aversi un potenziale costante sotto l'azione della luce. Chiusa la finestruola e rimessa a terra la lamina, si applicava il carico e poscia si ripeteva l'esperienza in modo analogo notando il nuovo valore del potenziale raggiunto dalla lamina. Per tal modo di sperimentare non v'ha dubbio che l'effetto differenziale, malgrado si operi nell'aria, sia dovuto unicamente alla variazione di tensione della lamina.

In tutte le esperienze veniva, a brevi intervalli di tempo, controllata la sensibilità dell' elettrometro con una pila campione tipo Weston che si riuscì ad avere costante per tutto il tempo di un'esperienza e per diversi giorni consecutivi.

Le lamine cimentate si sono sempre caricate positivamente: tutte le curve dei potenziali ottenute, malgrado i tempi non piccoli di esposizione, mostrano una regolarità che assicura dell'assenza di qualsiasi causa disturbatrice dovuta ad azioni sia elettrostatiche sia termiche. Per quanto si dimostrasse superflua pure non si mancò di operare la verifica della natura dell' effetto: intercettando i raggi luminosi con un vetrino l' elettrometro rimaneva a zero.

Risultati ottenuti.

Da uno studio preliminare da me fatto con una lamina di nichel isolata, messa a piccola distanza da una griglia portata a potenziali diversi, risulta che in corrispondenza alla stessa intensità luminosa ed alla stessa distanza fra lamina e griglia, l'indicazione data dall'elettrometro, pel potenziale della lamina, va aumentando, per quanto sempre meno rapidamente, con l'aumentare del potenziale della griglia. Difatti, come si rileva dallo specchietto a pagina seguente, mentre passando da + 4 Volta a + 12 Volta pel potenziale di griglia con un' illuminazione corrispondente a 2 ampère per la corrente di alimentazione della lampada, l'aumento

di potenziale della lamina è di 1,96 Volta, passando da + 12 a + 100 Volta l'aumento è solo di 1,42 Volta: per l'illuminazione corrispondente a 3 ampère per la corrente di alimentazione, lo effetto è più cospicuo avendosi prima un aumento di Volta 3,13 e poi di Volta 0,86.

Poichè, come risulta dalle indagini del THOMSON, con lo aumento dell'intensità del campo, al fenomeno fotoelettrico viene a sovrapporsi quello dovuto alla ionizzazione per urto nello spazio che intercede fra la lamina e la griglia, e dato l'assai piccolo aumento del potenziale raggiunto dalla lamina in corrispondenza ad un aumento di potenziale al di là dei 12 Volta, ho, in

Intensità corrente della lampada	+ 4 Volta	+ 8 Volta	+ 12 Volta	+ 100 Volta
2 ampère	0,95	1,41	2,91	4,33
3 ampère	2,79	4,16	5,92	6,78

tutte le mie esperienze, nelle quali ho quasi sempre impiegato l' illuminazione con la corrente di 2,5 ampère della lampada, portata la griglia al potenziale di 12 Volta.

Le lamine da me sperimentate presentano, illuminate la prima volta, una sensibilità che diminuisce in principio rapidamente con le successive illuminazioni e poi in seguito più lentamente e con modalità diverse che sono dipendenti dal particolare avvicendarsi delle eccitazioni luminose e dei processi meccanici ai quali la lamina è sottoposta. L'andamento assai regolare indicato dalla tabella a pagina seguente si riferisce ad una lamina di rame fortemente ricotta e trattata poi con smeriglio: illuminata la prima volta ho avuto, con le successive illuminazioni sempre nelle stesse condizioni e separate da un intervallo di cinque minuti di riposo, una rapida accomodazione fotoelettrica con un potenziale finale che può ritenersi il potenziale della lamina nelle condizioni iniziali perchè si ritrova anche dopo aver cimentata la lamina per

circa quattro ore con carichi diversi e dopo averla lasciata in riposo per quindici ore.

	1'	2'	3'	4'	5'	15'	Volta
1ª illuminazione	405	498	522	529	530	514	+ **8.30**
2ª "	375	455	482	490	491	482	+ **7.79**
3ª "	342	425	450	460	462	456	+ **7.36**
4ª "	325	407	432	440	444	451	+ **7.28**
5ª "	328	409	438	447	451	451	+ **7.28**

Intensità di corrente della lampada: Ampère 2.5.
Potenziale della griglia: 12 Volta.

Per quanto lavorassi in aria, con lampada a mercurio e quindi in atmosfera assai ricca di ozono, non ho avuto, come indica qualche autore, effetti quasi immediati di notevole fatica fotoelettrica. Ho potuto constatare, e ciò si rileva nelle esperienze riportate, che, successive identiche illuminazioni producono, in generale, una piccola diminuzione dei valori dei potenziali raggiungendosi in molti casi, dopo due o tre illuminazioni, valori quasi costanti. Per tale ragione quando s'intende mettere in evidenza l'azione del carico, e quando quest'azione è piccola e nel senso di una diminuizione, occorre iniziare l' esperienza solo dopo una serie di illuminazioni, a lamina scarica, nelle identiche condizioni di luce in modo o da aver raggiunto il potenziale costante o da conoscerne la velocità di variazione. Occorre quindi, oltre che per altre ovvie ragioni, che la lampada abbia un'intensità luminosa costante, ciò che si è raggiunto assai bene nelle mie esperienze usando una batteria di accumulatori sempre ben carica, mantenendo la lampada sempre accesa anche nei periodi di riposo dell'esperienza, perchè se occorre del tempo per raggiungere un certo regime, questo, una volta stabilito, si mantiene anche per lunghe ore, e finalmente eliminando la luce dovuta ad uno degli estremi del bastone luminoso che non cessa mai, per quanto si possa ridurre, di presentare un leg-

giero tremolio. Dato inoltre il non breve periodo di funzionamento della lampada in una serie di esperienze, un'influenza del riscaldamento, e quindi una variazione dell'intensità luminosa, si ottiene qualora si usi la lampada nelle condizioni di massima luminosità. Io ho preferito ridurre l'intensità della corrente a 2.5 ampère, mentre la lampada poteva lavorare fino a 3.5 ampère, e guadagnare d'intensità luminosa avvicinando al massimo la sorgente alla lamina e concentrando la luce con una lente di quarzo.

Per ora, volendo sopratutto assodare l'esistenza del fenomeno, ho sperimentato solo su due metalli, il rame ed il nichel con i quali è possibile avere buone superficie quasi inalterabili all'aria: per ottenere condizioni di isotropia, trattandosi di metalli laminati, li ho ricotti e poscia trattati con carta smeriglio sottile e lavati con benzolo, alcool ed acqua distillata.

In tutte le mie esperienze ho avuto costantemente verificata l'influenza del carico.

La tabella 1ª e la tavola 1ª si riferiscono ad una lamina di

Tabella 1.ª NICHEL Carico 5 Kg.

Tempo	scarica	carica	scarica	carica	scarica	carica
1'	188	200	180	198	181	197
2'	259	310	247	295	253	293
3'	285	366	270	338	278	341
4'	297	392	278	358	287	364
5'	299	402	280	368	291	379
6'	299	409	280	371	294	387
7'	299	411	281	374	295	393
8'	299	412	280	376	298	392
9'	299	413	280	376	299	390
10'	—	413	280	376	299	387
	+5.75	**+7.94**	**+5.38**	**+7.23**	**+5.75**	**+7.44**

Intensità corrente della lampada: Ampère 2.5.
Tensione della griglia: Volta 12.

nichel solo leggermente ricotta. Essa è stata di seguito, alternativamente, caricata e scaricata con un carico di 5 kg., ottenendosi sempre, nella trazione un aumento, e nella detrazione una diminuzione del potenziale. Inoltre la variazione relativa del potenziale per effetto del carico, che la prima volta è 0,38, diventa più piccola nei cicli successivi: si ha difatti pel secondo ciclo il valore 0,34 e pel terzo 0,29 ciò che indica un piccolo effetto di fatica fotoelettrica. La tabella 2ª si riferisce sempre alla stessa

Tabella 2.ª NICHEL Carico 5 Kg.

Tempo	Carica	Carica	Scarica	Carica	Scarica	Carica
1'	120	120	114	110	108	107
2'	203	213	193	190	177	165
3'	255	277	232	250	210	199
4'	288	327	254	286	225	220
5'	309	355	268	317	232	231
6'	321	375	278	335	239	238
7'	327	374	284	348	245	240
8'	330	375	287	359	247	242
9'	341	375	290	365	236	243
10'	350	382	289	368	234	242
11'	361	392	288	370	228	242
12'	367	393	287	371	222	242
13'	371	386	284	372	220	242
14'	377	376	282	373	218	242
15'	380	364	282	373	217	242
	+6.67	**+6.38**	**+4.94**	**+6.54**	**+3.81**	**+4.24**

Intensità della corrente della lampada = 2.5 Ampére
Tensione della griglia = Volta 12.

lamina sulla quale si è voluto esagerare l'effetto di fatica facendola rimanere con la tensione corrispondente al carico applicato di 5 kg. per la durata di 45'. Le due serie, fatte con la

lamina in queste condizioni nei primi e negli ultimi 15', danno un valore poco diverso del potenziale con una leggera diminuzione del secondo rispetto al primo: le serie fatte successivamente, caricando e scaricando la lamina, confermano l'influenza del carico sul potenziale ed il segno della variazione. Solamente in questo caso si nota l'influenza della fatica prodotta sulla lamina perchè la variazione relativa del potenziale scende rapidamente, da un ciclo all'altro, da 0,32 a 0,11.

Cimentando questa stessa lamina con un carico maggiore si è avuta l'inversione del segno della variazione così come nelle esperienze del CANTONE ed altri, col crescere del carico, si ha prima una diminuzione e poi un aumento della resistenza elettrica specifica.

La tabella 3ª e la tavola 2ª si riferiscono al carico appli-

Tabella 3.ª NICHEL Carico 7 Kg.

Tempo	scarica	carica	scarica	carica	scarica	carica
1'	115	110	106	104	100	98
2'	201	187	188	183	170	168
3'	260	240	250	240	238	219
4'	303	280	297	279	281	258
5'	333	304	329	310	315	280
6'	353	322	350	330	338	305
7'	368	338	369	337	356	314
8'	379	346	380	339	369	321
9'	387	352	390	339	378	329
10'	392	357	396	342	384	330
11'	395	359	399	339	390	335
12'	398	362	402	339	392	334
13'	400	364	402	340	393	337
14'	402	365	402	341	394	336
	+7.17	**+6.51**	**+7.18**	**+6.09**	**+7.03**	**+6.00**

Intensità corrente della lampada: Ampère 2.5.
Tensione griglia: 12 Volta.

cato di 7 kg. si ha in queste esperienze sempre una diminuzione del potenziale con l' applicazione del carico ed un ritorno al potenziale primitivo quando la lamina si scarica.

E' degno di nota rilevare come scaricando la lamina, la prima volta, si ritorna perfettamente allo stesso valore del potenziale, mentre la seconda volta si ritorna ad un potenziale solo un pò più piccolo ciò che indica un leggero effetto d' isteresi. Anche il potenziale della lamina carica differisce di assai poco nella seconda e terza esperienza: come risultato si ha che la variazione relativa è la stessa nelle due ultime esperienze avendosi i valori rispettivamente di 0,09 — 0,15 — 0,15.

Le esperienze successive fatte con un carico di 9 kg. con–

Tab. 4.ª NICHEL Kg. 9

Tempo	Scarica	Carica	Scarica
1'	93	84	90
2'	170	158	165
3'	231	211	219
4'	280	250	260
5'	316	280	292
6'	346	304	314
7'	367	319	332
8'	386	334	344
9'	399	344	356
10'	410	352	363
11'	417	358	369
12'	424	360	374
13'	429	365	377
14'	432	368	378
15'	434	370	381
	+ 7.75	**+ 6.61**	**+ 6.80**

Intensità: Ampère 2.5.
Tensione griglia: 12 Volta.

fermano come indicano le tabelle 4ª e 5ª che si riportano, l' influenza del carico ed il senso della variazione che corrisponde sempre ad una diminuzione del potenziale. La lamina però, sia per il maggior carico sia per il lungo periodo di lavoro, è meno attiva che nella esperienza precedente, avendosi una variazione relativa di 0,14 che si riduce ancora essendo successivamente eguale a 0,08.

Tabella 5.ª NICHEL Carico Kg. 9

Tempo	Scarica		Carica		Scarica	
1'	60	60	54	54	57	57
2'	92	94	85	88	91	90
3'	109	112	102	106	107	109
4'	117	119	113	115	118	116
5'	122	126	118	120	125	124
6'	125	129	120	125	127	128
7'	126	133	123	125	130	129
8'	127	137	124	125	132	131
9'	131	136	124	125	134	132
10'	131	136	124	125	136	133
11'	132	137	125	126	135	133
12'	133	137	126	124	135	133
13'	135	137	125	125	135	132
14'	136	138	126	124	135	132
15'	136	138	127	124	135	132
	137	**+3.16**	125	**+2.89**	133	**+3.04**

Intensità: Ampére 2.5
Tensione griglia: 12 Volta.

Comportamento essenzialmente diverso presenta il rame per il quale si ha sempre diminuzione del potenziale per effetto dell' applicazione del carico con variazioni relative più piccole di quelle che si avevano col nichel. Inoltre non è possibile, col ra-

me, spingersi a carichi un pò forti perchè in tal caso si ha un notevole effetto di fatica che riduce notevolmente l' attività fotoelettrica della lamina.

La tabella 6ª si riferisce ad una lamina di rame fortemente ricotta: da essa si rileva la variazione dei potenziali per un carico di 5 kg: per un carico piú piccolo l'effetto non manca per

Tabella 6.ª RAME Carico 5 Kg.

Tempo	Scarica	Carica	Scarica	Carica	Scarica	Carica	Scarica
1'	328	315	327	310	318	299	328
2'	409	393	409	390	398	378	413
3'	438	415	432	414	421	408	432
4'	447	421	442	421	431	420	442
5'	451	425	446	425	435	—	444
6'	453	426	447	425	436	—	454
7'	451	427	448	425	437	429	453
8'	451	429	450	425	439	429	448
9'	452	429	450	425	439	430	443
10'	456	428	449	425	440	428	448
11'	456	429	449	425	439	427	449
12'	454	429	450	425	438	426	449
13'	452	429	451	424	438	428	449
14'	452	429.5	452	424	437	428	449
15'	451	430	451	424	437	429	449
	+7.28	+6.94	+7.28	+6.83	+7.05	+6.92	+7.22

Lamina di rame fortemente ricotta.
Intensità della corrente della lampada: Ampère 2.5,
Potenziale dalla griglia: 12 volta.

quanto piccolo ed è anche di diminuzione del potenziale col carico applicato.

L' esperienza dice che per il primo ciclo si ha scaricando la lamina un ritorno al valore che si aveva prima dell' applica-

zione del carico ed un effetto d' isteresi quasi nullo. Non così nel ciclo successivo nel quale si ha una maggiore variazione relativa del potenziale, passandosi dal valore 0,046 al valore 0,061, ma non manca un effetto d' isteresi: considerando il terzo ciclo si ha nel ritorno una curva che si mantiene non al disotto come precedentemente, ma al disopra della curva di andata: qualora però la si rapporti ai valori corrispondenti dell'andata, tanto nel primo che nel secondo ciclo, essa si trova al disotto. In questo terzo ciclo la variazione relativa del potenziale è assai piccola riducendosi a 0,018.

Con questa stessa lamina, dopo un periodo di riposo di 20 ore, ho avuto, con una maggiore eccitazione luminosa (3 ampère invece di 2,5) i risultati indicati nella tabella 7.

Tabella 7.ª RAME

Tempo	Scarica	CARICA			Scarica
		Kg. 2.000	Kg. 4.000	Kg. 5.000	
1′	320	330	320	310	320
2′	460	457	447	434	455
3′	510	500	489	483	506
4′	530	517	503	501	523
5′	540	523	509	509	527
6′	546	527	512	512	528
7′	552	531	515	514	527
8′	555	533	514	514	528
9′	556	533	516	514	527
10′	558	535	516	514	527
	Volta + 8.73	Volta + 8.38	Volta + 8.20	Volta + 8.17	Volta + 8.44

Lamina di rame fortemente ricotta
Intensità corrente della lampada: Ampére 3.
Potenziale di griglia: 12 Volta.

Essi si riferiscono ad un ciclo compiuto con carichi diversi il massimo dei quali era di 5 kg. come nel caso precedente: i valori stanno ad indicare una diminuzione continua del potenziale col carico, il ritorno ad un valore del potenziale maggiore scaricando la lamina, ed un effetto d'isteresi. La variazione relativa di potenziale, malgrado la maggiore eccitazione luminosa, non ha superato il valore massimo ottenuto nella serie precedente essendo uguale a 0,064 ciò che indica una diminuzione dell'attività fotoelettrica della lamina.

L'esame delle curve dei potenziali in funzione del tempo d'illuminazione e corrispondenti alla lamina scarica ed alla lamina carica, mette in evidenza un altro particolare dell'azione delle forze interne di tensione sui potenziali.

Quando l'azione del carico corrisponde ad una diminuzione del potenziale raggiunto dalla lamina, la curva dei potenziali a lamina carica dopo una rapida salita si prolunga con un tratto che è meno inclinato del tratto analogo della curva corrispondente alla lamina scarica. Ciò indica che la variazione relativa del potenziale è diversa per i diversi periodi d'illuminazione e propriamente che va crescendo col tempo.

Quando invece l'azione del carico, come per carichi non troppo grandi nel nichel, corrisponde ad un aumento del potenziale, allora la curva per la lamina in tensione è più inclinata di quella corrispondente alla lamina scarica quindi anche in questo caso si ha una maggiore variazione relativa dei potenziali raggiunti col tempo. Anche per il rame vi è una variazione col tempo e nel senso di un aumento come in tutti i casi pel nichel: la tabella 8ª è calcolata pel nichel.

Tabella 8.ª

NICHEL

Tempo	Tensione 5 kilogrammi				Tensione 7 kilogrammi			Tensione 9 kilogrammi	
	$+\frac{\Delta v}{v}$				$-\frac{\Delta v}{v}$			$-\frac{\Delta v}{v}$	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1′	0.06	0.10	0.10	0.05	0.04	0.02	0.02	0.10	0.10
2′	0.20	0.19	0.16	0.08	0.07	0.03	—	—	—
3′	0.28	0.25	0.23	0.09	0.08	0.04	0.08	—	—
5′	0.34	0.31	0.30	0.17	0.09	0.06	0.11	0.11	—
10′	0.38	0.34	0.29	0.23	0.09	0.14	0.14	0,14	—
15′	—	—	—	0.27	0.09	0.15	0.15	0.14	0.08

Serie 1) 2) 3) fatte consecutivamente nello stesso giorno.
„ 4) fatta dopo diversi giorni nei quali la lamina fu sottoposta a periodi diversi, alternati, di lavoro e di riposo.
„ 5) 6) 7) fatte consecutivamente nello stesso giorno.
„ 8) e 9) fatte in giorni diversi.
Tutte le serie sono state fatte nell'ordine secondo il quale sono segnate.

Conclusioni.

Tralasciando molti degli altri risultati da me ottenuti in queste esperienze e che richiedono un'ulteriore conferma, a me pare di potere, in base ai dati raccolti ed esposti sin d'ora, stabilire alcune conclusioni di carattere generale.

Le due questioni ancora aperte, quella riguardante la natura del fotoelettrone e l'altra la grandezza dello strato che prende parte al fenomeno dell'emissione, possono entrambe giovarsi di qualche contributo portato da queste esperienze.

Ed invero se gli elettroni emessi fossero esclusivamente quelli dello strato limite superficiale vi sarebbe da attendere un'azione immediata quasi istantanea della eccitazione luminosa. In tutte le mie esperienze invece si ha un'azione che in principio, per quanto rapida, dura sempre diversi minuti primi e poi in seguito assai più lenta, non cessa che solo dopo un tempo piuttosto lungo. Il fenomeno fotoelettrico sarebbe quindi non solo, e prevalentemente, un fenomeno superficiale, perchè è oramai in modo indubbio assodato, ed anch'io ho potuto verificarlo nel corso di queste esperienze, che lo stato particolare della superficie ha influenza notevole sull'emissione fotoelettrica, ma anche un fenomeno di volume relativo però solo ad un certo strato il cui spessore andrebbe aumentando col tempo ma limitatamente ad un valore sempre assai piccolo.

E qui non sembra arrischiato il ritenere che possa esservi se non identità analogia fra queste modalità e quelle presentate dal Selenio sotto l'azione della luce, fenomeno che verrebbe quindi ad inquadrarsi nella vasta categoria dei fenomeni comunemente indicati col nome di fotoelettrici.

In quanto poi all'accertata influenza della tensione sull'emissione fotoelettrica essa conferma questo punto di vista perché tale azione varia appunto col tempo.

Ben più importante però è il fatto di aversi un'influenza della tensione ed una variazione del segno col variare del carico come nel caso del nichel. Ciò vuol dire che la relazione di dipendenza non è limitata solamente all'intervento delle forze elastiche, ma che vi ha qualche altro fattore caratteristico della

sostanza se non, come appare più probabile, dello stato fisico in cui la sostanza viene a trovarsi.

E se questo fosse vero non dovrebbe, ad esempio, ritenersi probabile che per sostanze con punti di trasformazione possa esservi indipendenza del potenziale fotoelettrico dalla temperatura nell'intorno del punto di trasformazione. Si arriva quindi alla conclusione che, almeno in questi casi, e per ragioni diverse da quelle indicate nei precedenti ordini di considerazioni, non dovrebbe mancare un'influenza della temperatura sulla emissione fotoelettrica: tale influenza, così accertata, non ci autorizzerebbe però ad identificare il fotoelettrone nell'elettrone libero anzichè in quello vincolato.

Deduzioni di tal genere saranno possibili solo quando si potranno conoscere le modalità di carattere elettronico con le quali avvengono i passaggi per i punti di trasformazione ed in generale il meccanismo di azione delle forze esterne sugli elettroni sia liberi sia vincolati della sostanza, meccanismo, a tutt'oggi, ancora sconosciuto.

INDICE

—

Parte Generale

—

Parte sperimentale

Ricerche su la reazione tra cloruro di benzile e fenolo

del socio

Dott. Carlo Serao

(Tornata del 18 marzo 1923)

Come è noto, nella reazione tra $C_6H_5CH_2Cl$ e C_6H_5OH in presenza di zinco [1]) o di altri catalizzatori [2]) ed in assenza o presenza di un solvente neutro [3]), si hanno sempre prodotti solubili e insolubili in NaOH. Tra i primi è stato isolato e identificato il para-monobenzilfenolo fondente a 84° che si accompagna all' isomero liquido ritenuto per orto-monobenzilfenolo dal RENNIE [4]), dal LIEBMANN [5]) e dallo ZINCKE.

Nel ripetere questa sintesi in seno a benzina di petrolio (p. e. 100°–110°) con Zn polveroso, sia con quantità equimolecolari di $C_6H_5.OH$ e $C_6H_5.CH_2.Cl$ (A), sia con quantità doppia di quest'ultimo (B), essa si compì con grande regolarità svolgendosi HCl misto ad H per la reazione secondaria che ha luogo tra lo Zn e l'HCl, ciò che determina un consumo di una quantità di Zn pari alla decima parte in peso circa del fenolo impiegato.

---

[1]) PATERNÒ, E. — *Ricerche sul fenolbenzilato.* Gazz. Ch. It. 1872, pag. 1.

[2]) ALOE, M. — *Sintesi in presenza dei metalli e loro alogenuri.* (Dissertazione di laurea. R. Universitá di Napoli, 1917.

[3]) BAKUNIN, M. — *Sulle condensazioni in presenza di metalli o di loro cloruri.* Rend. Acc. Sc. Fis. Mat. Anno 1903, p. 58.

[4]) RENNIE, E. H. — *Sul benziljenolo di Paternò e su un suoi somero.* Journal Chem. Soc. (41, 33, 35, 220).

[5]) LIEBMANN, A. — *Synthese der homologen Phenole.* Ber. der Deut. ecc. 1882, p. 150.

Separate con trattamento sodico in imbuto a rubinetto le parti solubili dalle insolubili e liberatele dalla benzina:

A. gr. 500 di C_6H_5OH e gr. 675 di $C_6H_5CH_2Cl$ dettero gr. 710 di solubili e gr. 230 di insolubili.

B. gr. 500 di C_6H_5OH e gr. 1350 di $C_6H_5CH_2Cl$ dettero gr. 815 di solubili e gr 650 di insolubili.

Parte solubile in NaOH.

Dalla parte solubile, con distillazione frazionata fino a 110° e a 2 cm. di pressione, si separò del fenolo immodificato: gr. 71 in A e gr. 14 in B e per cristallizzazione delle successive frazioni fino a 270° e a 3 cm. di pressione circa, gr. 150 di p-benzilfenolo in A e gr. 230 dello stesso prodotto in B.

Il liquido, liberato dalla parte cristallina, risponde alla composizione del monobenzilfenolo ed è probabilmente l'orto-benzilfenolo mescolato con piccole quantità di para. Infatti per combustione si ebbe:

1) Prodotto di A- Sost. = gr. 0,2325; CO_2 = gr. 0,7248; H_2O = gr. 0,1498.
2) Prodotto di A tenuto in essiccatore a vuoto - Sost. = gr. 0,2022: CO_2 = gr. 0,6285; H_2O = gr. 0,1130.
3) Prodotto di B- Sost. = gr. 0,2093; CO_2 = gr. 0,6502; H_2O = gr. 0,1319.
4) Prodotto di B tenuto in essiccatore a vuoto - Sost. = gr. 0,2224; CO_2 = gr. 0,6909; H_2O = gr. 0,1255.

donde:

	I	II	III	IV	Teoria per $C_{13}H_{12}O$
C%	84,98	84,76	84,72	84,72	84,78
H%	7,15	6,20	7,00	6,27	6,50.

Del medesimo prodotto le determinazioni crioscopiche hanno data col benzolo [K = 49 (Raoult)]:

Concentraz. %	Abbassamento del punto di gelo	Peso mol. trov.	Peso mol. calcolato per $C_{13}H_{12}O$
0,724	0°,190	186,7	184
0,902	0°,240	184,1	

Le frazioni poi, distillate al disopra di 270° e sempre a 3 cm. di pressione circa, rispondono, per i dati analitici, alla composizione di un dibenzilfenolo:

1) Prodotto di A - Sost. = gr. 0,2185; CO_2 = gr. 0,6980; H_2O = gr. 0,1406.
2) Prodotto di B - Sost. = gr. 0,2089; CO_2 = gr. 0,6740; H_2O = gr. 0,1360.

donde:

	I	II	Teoria per $C_{20}H_{18}O$
C %	87,20	87,03	87,59
H %	7,14	7,20	6,57

Le temperature elevate di distillazione determinano certamente parziale alterazione dei prodotti, come lo dimostrano gli spumeggiamenti che l'accompagnano ed il residuo per nulla trascurabile di sostanze pecioce. Non mi è possibile perciò riportare dati sicuri sulle rispettive proporzioni dei componenti la miscellanea.

Il coefficiente di solubilità nella Na OH della frazione distillata al disopra di 270°, diminuisce notevolmente rispetto le mescolanze primitive del prodotto grezzo, ciò che fa supporre che la presenza dei monobenzilfenoli contribuisca a facilitarne la soluzione.

Che l'OH fenolico sia ancora immutato, lo dimostra la sua trasformazione in etere benzilico eseguita col metodo all'alcoolato sodico dello Staedel [1]). Il nuovo etere si presentò liquido, vischioso e di color bruno-rossiccio. Per combustione dette:

Sost. = gr. 0,2294; CO_2 = gr. 0,7450; H_2O = gr. 0,1377

donde:

	Trovato	Teoria per $C_{27}H_{24}O$
C %	88,66	89,01
H %	6,66	6,59

mentre l' etere benzilico del p-benzilfenolo, preparato con lo stesso metodo, cristallizza in prismetti rombici bianchi, dotati

---

[1]) Staedel. — *Sopra alcuni nuovi eteri fenolici di Demselben.* Liebig's Annalen. Bd. 217-218, p. 40.

di viva iridescenza con p. di f. di 50°. Per combustione dette:

Sost. = gr. 0,2100; CO_2 = gr. 0,6736; H_2O = gr. 0,1287

donde:

	Trovato	Teoria per $C_{20}H_{18}O$
C %	87,49	87,59
H %	6,81	6,57

Le porzioni solubili risultano perciò costituite dai due monobenzilfenoli para ed orto, e da un dibenzilfenolo.

Parte insolubile in NaOH.

Le combustioni direttive fatte sui prodotti insolubili in NaOH delle due preparazioni, liberati dal solvente e dal $C_6H_5CH_2Cl$ non combinato, dettero percentuali in C tra 88,00 ed 88,36 e percentuali in H tra 6,6 e 6,9 ciò che farebbe supporre l'esistenza in tali prodotti di una mescolanza di dibenzil e tribenderivati. Infatti la teoria vuole per:

	C %	H %
$C_{20}H_{18}O$	87,59	6,57
$C_{27}H_{24}O$	89,01	6,59
Percentuali medie:	88,30	6,58

Preparazioni di eteri.

Gli eteri preparati con la non realizzata speranza di ottenere prodotti ben cristallizzati ed atti a facilitare la separazione dei vari prodotti, esistenti forse anche in diverse forme isomere, li ottenni per azione della $P_2\,O_5$ sui benzilderivati dei fenoli e gli acidi sciolti in benzolo [1]), lavati con NaOH ed H_2O e cristallizzati dal benzolo o dall'alcool, liberandoli poscia dal solvente per evaporazione e opportuni essiccamenti se liquidi.

Ottenni così:

---

[1]) BAKUNIN, M. — *Preparazione di eteri fenici per azione di $P_2\,O_5$ su acidi e fenoli sciolti in solvente neutro.* Atti Acc. Sc. Fis. Mat. Vol. X, serie II, n.° 11.

1) Etere o-nitrobenzoico del p-benzilfenolo — Cristallizzato in lamelle bianco-giallastre dall'alcool ed avente un p. di f. di 83°.

Sost. = gr. 0,2132; CO_2 = gr. 0,5637; H_2O = gr. 0,0969

donde:

	Trovato	Teoria per $C_{20}H_{15}NO_4$
C %	72,10	72,07
H %	5,04	4,50

2) Etere m-nitrobenzoico del p-benzilfenolo — Cristallizzato in piccoli aghi bianchi dall'alcool ed avente un p. di f. di 91°.

I) Sost. = gr. 0,1971; CO_2 = gr. 0,5203; H_2O = gr. 0,0833
II) " = " 0,2168; " = " 0,5725; " = " 0,0920

donde:

	I	II
C %	71,99	72,01
H %	4,69	4,71

3) Etere p-nitrobenzoico del p-benzilfenolo. — Cristallizzato dall'alcool in aghi lunghi e sottili di color grigio-argentino-pisello ed avente un p. di f. di 105°.

Sost. = gr. 0,2190; CO_2 = gr. 0,5783; H_2O = 0,0932

donde:

C % = 72,17; H % = 4,72

4) Etere o-nitrobenzoico dell'isomero o-benzilfenolo. — Costituito da una sostanza vischiosa gialla dell'apparenza di un olio, dal benzolo.

Sost. = gr. 0,2052; CO_2 = 0,5429; H_2O = gr. 0,0887

donde:

C % = 72,12; H % = 4,80

5) Etere m-nitrobenzoico dell'isomero o-benzilfenolo. — Costituito da una sostanza gialla d'aspetto oleoso e più vischiosa della precedente, dal benzolo.

Sost. = gr. 0,2048; CO_2 = gr. 0,5435; H_2O = 0,0888

donde:

C % = 72,37; H % = 4,81

6) Etere p-nitrobenzoico dell'isomero o-benzilfenolo. — Cristallizzato dall'alcool in cristallini giallo-brunastri ed avente un p. di f. di 168°.

Sost. = gr. 0,2291; CO_2 = gr. 0,6100; H_2O = gr. 0,0996

donde:

C % = 72,61; H % = 4,83.

* * *

Da queste ricerche preliminari risulta che l'uso di quantità equimolecolari di C_6H_5OH e di $C_6H_5.CH_2.Cl$ dà una maggior percentuale di $C_6H_5.OH$ immodificato e non impedisce la formazione di polibenzilsostituiti che si accompagnano ai due monobenzilfenoli solido e liquido; che il numero dei gruppi benzilici sostituiti diminuisce la solubilità in NaOH del fenolderivato, fatto già constatato in altri casi [1]; che l'unico etere cristallizzato, finora ottenuto, dall'isomero orto-benzilfenolo è il para-nitrobenzoico, ciò che mi fa supporre che potrò ottenerne altri e facilitare così la separazione dei vari componenti della massa di reazione.

Con l'ulteriore studio dei prodotti della reazione mi prometto di completare l'isolamento e l'identificazione dei singoli componenti.

Napoli - Laboratorio di Chimica Organica della R. Scuola Sup. Politecnica.

Finito di stampare il 20 luglio 1922.

[1]) Mazzara, G. — *Timoli benzilati.* Gazz. Ch. It.; Anno 1881, p. 346.

Osservazioni su alcune bombe vesuviane.

Nota preliminare

del socio

Gennaro Biondi

(Tornata del 18 marzo 1923)

Su di una colata lavica dell' aprile 1872, che si estende su le Novelle di Resina, si osservano una grandissima quantità di bombe di varie dimensioni. Sono in generale di forma sferica o elissoidale e presentano all' interno una struttura molto varia. Fra queste una, assai vistosa, per la sua mole gigantesca, è stata in particolar modo da me studiata. Poichè dall' analisi bibliografica è risultato che nessuno finora si è occupato di queste bombe, e, poichè dal mio studio di varii anni sono riuscito a determinare la loro genesi, la loro morfologia e le loro proprietà, in attesa di poter al più presto pubblicare il lavoro completo, comunico per ora i risultati più notevoli del mio studio.

La bomba più grande, della quale riferisco per prima, trovasi a m. 111 dalla centrale elettrica Cook, e la sua posizione corrisponde a:

$\varphi = 40^{\circ}.\ 49'.\ 53'', 3$
$\lambda = 1^{\circ}.\ 56'.\ 13'', 6.$ E di Roma. (M. Mario)

Ha forma ellissoidale, con circonferenza equatoriale di m. 8,15 e quella meridiana di m. 7,85. I suoi assi misurano, nella direzione NS. m. 2,60, in quella EW. m. 1,90 ed in ultimo il verticale m. 2,10. La superficie totale è di m.^{2} 15,205, ed il volume corrisponde a m.^{3} 5,431826. Infine, avendone calcolato il peso, ho ottenuto che dovrebbe essere di tonnellate 11,3.

Delle altre bombe, che sono disposte tutte nel piano da me indicato, mi sono pure occupato nel modo più accurato possibile.

Dal complesso di osservazioni fatte risulta che, questi massi sferici od ellissoidali, possono dirsi delle bombe vere e proprie, appunto perchè si formano, con una certa analogia, come le bombe di projezione, ma che non debbono affatto confondersi con queste.

Per evitare, quindi, ulteriore confusione nella denominazione di queste, ed anche per completare la classificazione dei prodotti vesuviani di questo genere, propongo di chiamarle " bombe peritrepiche " [1]).

Ho notato, invero, che affinchè una bomba peritrepica possa originarsi, bisogna, principalmente, che la lava venga a trovarsi o su di un piano alquanto inclinato, oppure in gole e avvallamenti inclinati, che restringendo il campo di scorrimento, vengono a far sottostare la colata lavica a tre forti pressioni esercitate sia dalle regioni laterali, che dal peso della dietrostante lava. Nell' uno e l' altro caso, la lava produce, per il rapido dislivello a cui va soggetta, o per la nuova posizione statica, nella regione crostosa, numerose fenditure, che permettono la fuoruscita di parti del magma lavico sottostante.

Queste, essendo ancora fluide ed alquanto vischiose, coinvolgono, alle volte, scorie ed altri elementi superficiali, e rotolando, per gravità, lungo il pendìo vanno a finire dove questo termina, acquistando così la forma caratteristica ovale e sferoidale, che si riscontra in esse.

Nel lavoro completo esporrò ampiamente la loro giacitura. Per ora mi preme far notare che i campi bombiferi più importanti trovansi su lave poste in pianure situate presso alzate, colline e piani inclinati in genere, oppure lateralmente a quelle incastonate in gole ed avvallamenti; così da poter dire che maggiore è la pendenza e la estensione dei piani, maggiore è la formazione ed il numero delle bombe peritrepiche.

La struttura di queste bombe è variabilissima, tanto che di esse ne ho potuto distinguere quattro gruppi.

---

[1]) περί = intorno e τρέπω = volgere.

Nel primo gruppo ho classificato tutte quelle che non mostrano alcuna distinzione tra la regione centrale e la periferica, perchè la loro struttura è quasi omogenea, quindi le ho chiamate " bombe peritrepiche omogenee ", ne ho descritto alcune più caratteristiche, dandone le relative dimensioni e forme.

Il secondo gruppo comprende bombe che hanno un nucleo rivestito da uno o più strati e le ho chiamate: " bombe peritrepiche con nuclei e strati omogenei ", perchè la intiera massa di ciascuna appartiene allo stesso magma.

Darò di esse una minuta descrizione, specie sulla diversità degli strati involucranti e del modo della loro formazione.

Le " bombe peritrepiche con nucleo formato da diversi inclusi " formano il terzo gruppo. A questa categoria appartengono le bombe gigantesche che hanno un volume di varii metri cubici e di queste fa parte appunto la bomba che ho studiata in modo particolare. Il nucleo di queste bombe è formato da diversi frammenti provenienti dalla superficie della lava, ed aventi forma di cordami, di mammelloni, di croste ecc., oppure sono blocchi formati da detriti della crosta lavica, che sono cementati tra loro dalla semplice compressione.

L'ultimo gruppo, senza dubbio il più caratteristico, è composto dalle " bombe peritrepiche con nuclei formati da lave antiche ".

Questi nuclei, a tessitura varia, facevano, probabilmente, parte di lave antiche, e, strappati dal materiale fluido coevo, sono stati trascinati a l'esterno del cratere, galleggianti sul torrente lavico a causa del loro lieve peso specifico. La loro colorazione è sorprendente, perchè assai varia; in genere vi predomina il giallo, in tutte le sue gradazioni, ed un rosso vivo assai caratteristico. Alcuni nuclei presentano una policromia assai vivace, ed alle volte si riscontra in essi anche la iridescenza.

Un'analoga classificazione ho seguito per le bombe di proiezione, ed ho fatto ciò, non perchè mancasse di esse una classificazione, ma per poter con maggiore facilità dedurre le differenze dell'uno e dell'altro tipo di bombe.

A conclusione di quanto ho finora esposto dirò che in un capitolo speciale ho trattato le note più caratteristiche delle bombe peritrepiche in confronto di quelle di projezione; facendo qui

solamente notare che le prime si formano su colate laviche, per forza di gravità, da magmi pastosi o semifluidi, mentre le bombe di proiezione sono formate da un blocco di magmi craterici semifluidi, che, dalla esplosione, vengono lanciati in alto e si trovano sottoposti ad un movimento di rotazione intorno ad un asse.

Circa poi la forma delle une e delle altre si può generalmente affermare che le peritrepiche sono ellissoidali o sferiche, mentre le projettate sono, preferibilmente fusiformi o piriformi od a forma di ellissoide allungato.

Napoli, Istituto di Fisica terrestre della R. Università, febbraio 1923.

Finito di stampare il 20 luglio 1923.

Sulla presenza di *Penilia schmackeri* RICHARD nel golfo di Napoli.

Nota

del socio

Ernesto Caroli

(Tornata del 31 dicembre 1922)

Il genere *Penilia*, stabilito dal DANA nel 1849 [1]), fa parte dei pochi Cladoceri marini finora conosciuti. Ad esso sono state riferite più specie, ma di queste una sola, *P. Schmackeri* RICHARD [2]) è sicura; le altre, o sono state riconosciute identiche con la specie predetta, o sono rimaste dubbie per insufficiente descrizione.

Quantunque questo Cladocero abbia un'ampia distribuzione, come ne sono prova i ripetuti rinvenimenti in località diverse e distanti tra loro: lungo le coste atlantiche dell'America, nel golfo di Guinea, ad Hongkong, nello stretto della Sonda, nelle acque dell'Australia, della Nuova Zelanda e del Giappone; pure la sua presenza nei mari d'Europa finora non era stata constatata che due volte, e in epoca recente: la prima volta nel 1908 dallo ZERNOW [3]) nel Mar Nero, l'altra nel 1914 dal LEDER [4]) nel golfo

---

[1]) DANA, J. D. — *Conspectus Crustaceorum in orbis terrarum circumnavigatione C. Wilkes e classi Reipublicae foederatae duce collectorum*. Proc. Amer. Acad. art. sc. Vol. 2, 1849.

[2]) RICHARD, J. — *Révision des Cladocères*. Ann. Sc. Nat. (7), Tome 18, 1895, p. 279.

[3]) ZERNOW, S. A. — *Penilia schmackeri* RICHARD (*Cladocera*) *dans la Mer Noire. Note préliminaire*. Ann. Mus. Z. Pétersbourg. Tome 13, 1918 (1909) p. 500.

[4]) LEDER, H. — *Ueber Penilia schmackeri* RICHARD *in der Adria*. Z. Anz. 45 Bd., 1915, p. 350.

di Trieste. Quest'anno (1922) esso è comparso nel golfo di Napoli, dove ho avuto agio di raccoglierlo, in gran numero e per lungo tempo, nel plancton di superficie.

In tutte le località dove finora *Penilia* era stata riscontrata, almeno in quelle per le quali si hanno osservazioni esatte in proposito, essa è sempre apparsa improvvisamente e in gran quantità; e dopo un periodo più o meno breve — il più lungo è quello di un mese, dal 27 ottobre al 25 novembre, riportato dal Leder pel golfo di Trieste — è sparita altrettanto rapidamente, senza lasciar traccia di sè. Anche nel golfo di Napoli essa si è presentata d'un tratto e in gran numero, ma la sua dimora è stata molto più lunga e la sua scomparsa lenta e graduale.

L'ho trovata la prima volta, e in quantità già rilevante, l'8 luglio, mentre nelle prove di plancton raccolte fino allora, le quali già contenevano Cladoceri dei generi *Podon* e *Evadne*, non ne avevo mai trovato traccia. In seguito il numero degli individui è andato sempre più aumentando, fino a costituire la quasi totalità del plancton di superficie. A questo periodo di intenso sviluppo, durato circa un mese, dalla metà di agosto a quella di settembre, ne successe uno di graduale e lenta diminuzione, che si protrasse fino al 9 dicembre, nel quale giorno raccolsi gli ultimi tre esemplari di *Penilia.*

È giusto pertanto supporre che essa nel golfo di Napoli abbia incontrato condizioni tali, che ne abbiano favorita la moltiplicazione e la durata, per un periodo insolitamente lungo di cinque mesi. E a speciali condizioni, quivi trovate, credo debba anche attribuirsi la presenza di numerosi maschi, che precedentemente erano stati rinvenuti una sola volta; nonchè la formazione di uova a lento sviluppo, finora sconosciute in questo Cladocero.

Ho trovato i maschi, benchè scarsissimi, sin dalla prima raccolta; in seguito il loro numero è andato aumentando fino ad eguagliare, e talvolta sorpassare, quello delle femmine, ed ho continuato a trovarli quasi fino all'ultimo. Le prime femmine fecondate, portanti nella cavità incubatrice uno o due grosse uova scure e con guscio spesso, sono comparse in agosto ed hanno continuato a mostrarsi fino alla fine di ottobre; il loro numero però è rimasto sempre basso rispetto a quello delle femmine

partenogenetiche. Nulla posso dire dell'ulteriore sorte delle uova a sviluppo lento; è probabile che esse vengano semplicemente emesse e cadano al fondo, giacchè non ho mai trovato efippii.

Rimandando ad un prossimo lavoro le osservazioni morfologiche e biologiche, che l'abbondante materiale raccolto mi ha concesso di fare, chiudo la presente nota con poche considerazioni sulla presenza di *Penilia* nel Mediterraneo.

Secondo il Leder, l' improvvisa comparsa di questo Cladocero nel golfo di Trieste, dove prima non era stato mai rinvenuto, potrebbe spiegarsi nel modo seguente. Individui — o uova — trasportati passivamente, vi avrebbero trovate condizioni favorevoli di sviluppo, e si sarebbero moltiplicati per più generazioni, per poi scomparire appena cessate queste condizioni. Il Leder però ignorava che precedentemente *Penilia* era stata osservata nel Mar Nero. Ora, poichè essa è stata trovata tre volte, con l' intervallo di parecchi anni l' una dall' altra, in tre parti diverse del Mediterraneo, cioè prima nel Mar Nero, poi nell'Adriatico e da ultimo nel Tirreno; bisogna ammettere, se si accetta la supposizione del Leder, che ogni volta si sia ripetuto lo stesso fatto. Ma in tal caso, sarebbe difficile spiegare come individui di *Penilia*, trasportati da correnti provenienti dall' Atlantico — poichè solo in tal modo credo debba intendersi sia avvenuto il loro trasporto — abbiano la prima volta attraversato tutto il Mediterraneo e raggiunta la sua parte più orientale, senza fermarsi e prosperare in quei tratti, come il Tirreno e l' Adriatico, nei quali certo non mancavano condizioni propizie al loro sviluppo, poichè in fatti dopo ve le hanno trovate.

Se poniamo mente al modo di comportarsi di *Penilia* nel Mediterraneo, vediamo che — salvo la recente lunga dimora — non differisce da quello osservato negli altri mari; anche in questi essa è stata incontrata ad intervalli irregolari e sempre in punti diversi, nei quali prima non era stata vista. Bisogna perciò ammettere che anche le cause di questo speciale comportamento siano le stesse, ma purtroppo esse ci sono ignote, e tali resteranno finchè non conosceremo meglio la biologia dell' animale.

Spero che la presente Nota varrà a richiamare l'attenzione degli studiosi, e ad incitarli, ove ne abbiano l' opportunità

a fare ricerche al riguardo, nei nostri e negli altri mari. La rarità delle comparse di *Penilia* può essere — date le sue abitudini — più apparente che reale, e, senza dubbio, in molti luoghi sarà rimasta inosservata per mancanza di osservatori. Ora è solo per mezzo di ripetute osservazioni che potremo conoscere la storia della vita di questo interessante Cladocero.

Napoli, Stazione Zoologica, dicembre 1922.

Finito di stampare il 20 luglio 1923.

Sull'assorbimento di fuorescenza

del socio

Dott. Antonio Carrelli

(Tornata del 18 marzo 1923)

Il principio di Kirchoff che quantitativamente non vale per l'emissione per luminescenza è stato da alcuni autori verificato qualitativamente nel fenomeno di fluorescenza.

Il Burke [1]) infatti ricercò se, quando una sostanza fluorescente emette energia di una certa frequenza, per il fatto stesso che emette, non acquista un maggior potere assorbente per la stessa frequenza di emissione. Egli realizzò esperienze con vetri d'uranio è potè concludere che una sostanza, quando emette una radiazione per fluorescenza, assorbe maggiormente la stessa radiazione. Le esperienze di Burke furono ripetute con dispositivi sperimentali molto più sensibili da Nicols e Moritt [2]), i quali oltre che confermare l'effetto scoperto da Burke misero in luce, con uno studio particolareggiato, modalità assai interessanti. Essi infatti studiarono questo assorbimento per fluorescenza in funzione della lunghezza d'onda ed ottennero curve relative all'assorbimento con andamento analogo a quelle corrispondenti all'intensità dell'emissione, inoltre facendo variare l'intensità della luce che veniva assorbita dalla soluzione fluorescente trovarono che l'assorbimento variava per piccole intensità all'incirca proporzionalmente a questa e poi meno rapidamente man mano che aumentava la detta intensità fino ad aversi un

---

[1]) Burke. — Phil. Trans. 191, pag. 89, 1898.

[2]) Nicols e Moritt. — Phys. Rev. 2° sem. 1904.

limite di saturazione: vi sarebbe adunque, secondo questi autori, un carattere differenziale notevole in questo speciale assorbimento. D' altra parte il CHAMICHEL [1]) potè dimostrare che le suddette esperienze erano molto dubbie poichè le misure, nelle condizioni in cui erano fatte, risultavano affette da errori sperimentali e quindi non era possibile risolvere definitivamente la questione. Invece M. VICK [2]), nel laboratorio di NICOLS e MORRITT, ripetette le esperienze di questi autori in risposta alle obbiezioni di CAMICHEL, e impiegando metodi più sensibili confermava pienamente i primitivi risultati, ritrovando fra l' altro il sopradetto limite di suturazione dell' assorbimento per valori elevati della intensità della luce che attraversa la soluzione fluorescente, ed è da questa assorbita.

Il WOOD [3]) allora, data l' importanza dell'effetto, trattò la quistione da un nuovo punto di vista, con metodi sperimentali semplici e dotati di maggiore sensibilità. Le esperienze condotte da questo autore presentano il maggior grado di attendibilità, venendo eliminati i processi laboriosi di misure e procedendosi invece direttamenle al confronto dell' intensità del fascio luminoso quando ha subìto, e quando non ha subìto questo presunto assorbimento; e il WOOD potè concludere che non esiste alcun apprezzabile assorbimento speciale. Sono ancora quì da ricordare le esperienze di BECQUEREL [4]) che non riscontrò alcuna variazione, quando veniva eccitata la fluorescenza, dell' indice di rifrazione nelle vicinanze delle bande di assorbimento e di emissione del rubino e dello smeraldo, e ciò con un metodo sensibilissimo capace di porre in evidenza variazioni dell' indice dell'ordine 10^{-6}.

Della medesima questione si sono sperimentalmente occupati l' HOUSTON [5]) e il KAMPF [6]) ottenendo entrambi un risultato nettamente negativo.

---

[1]) CAMICHEL. — Journal de Physique, Tome 4, pag. 873, 1905.
[2]) WICK. — Phys. Rev. 24, 1907.
[3]) WOOD. — Phil. Mag. 15, 1908.
[4]) BECQUEREL. — C. R. 153, pag. 936, 1911.
[5]) HOUSTON. — Edin. Proc. 29, 401, 1909.
[6]) KAMPF. — Phys. Zeit. 12, 76, 1911.

Mentre sembra adunque da ritenere che l' effetto annunziato da BURKE non sia che il risultato di errori sperimentali, non sarà superfluo vedere come si presenta la questione dal lato teorico. Il problema che venne trattato sperimentalmente era il seguente cioè stabilire l'andamento dell' assorbimento nella zona di emissione delle sostanze fluorescenti, sia quando emettono, sia quando la fluorescenza non è eccitata.

Prima d' ogni altro è da fissare il significato di un assorbimento in una zona di emissione. Per quanto è stato ottenuto nel caso dei vapori incandescenti, un fascio di luce con frequenze uguali a quelle di emissione del vapore, nel passare attraverso questo è influenzato dai vibratori ivi presenti, poichè si osserva una diminuzione d' intensità della luce.

La quantità d' energia, detta comunemente assorbita è in realtà distribuita nello spazio in tutte le direzioni per l' intervento dei vibratori del vapore, producendo la riscontrata diminuzione del flusso luminoso nella direzione incidente.

Ora poichè è stato confermato da tutti gli autori l' esistenza di un assorbimento nel caso di sostanze fluorescenti nella zona di emissione, può dirsi per esse dal lato qualitativo quello che si è ripetuto per i vapori; può cioè definirsi un coefficiente di assorbimento K anche per le frequenze di emissioni [1]); ed allora il contenuto fondamentale dell' esperienza di BURKE porta alla posizione del seguente problema: il valore di K presenta variazioni quando la sostanza emette?

Dai risultati sperimentali suesposti risulta che non si verifica alcuna variazione sia che la fluorescenza è eccitata sia nell' altro caso e ciò può anche esprimersi dicendo che lo stato speciale in cui trovansi le molecole che emettono non altera il meccanismo per cui viene ridotta l' ampiezza di un' onda incidente della stessa frequenza.

Di quì si ricava che queste frequenze di emissione esistono nella molecola con un loro particolare modo d' azione sia emit-

---

[1]) E' da ricordare che esperienze da me condotte sulla dispersione di soluzioni fluorescenti (R. Acc. Lincei Vol. 26, 1° sem. pag. 157, 1922), hanno dimostrato l'esistenza di un'anomalia dell'indice nella zona di emissione.

tendo per azione di un assorbimento in un' altra zona spettrale, sia essendo poste in risuonanza da un'onda della stessa frequenza. Questa deduzione può presentare interesse se applicata alle teorie che sono state proposte per l' interpretazione del fenomeno di fluorescenza e ciò relativamente in special modo a quelle sostanze organiche presentanti larghe bande di emissione.

Ora l' antica teoria di SMILES [1]) basata sul concetto eminentemente fisico di risuonanza, e che interpreterebbe facilmente questo risultato negativo, è stata abbandonata perchè non in accordo in alcune deduzioni con i risultati sperimentali; e predominano oggi teorie che tengono conto principalmente del lato chimico del problema. Gl' importanti studi condotti sulle relazioni tra costituzione molecolare e fluorescenza hanno dimostrato che essa è strettamente collegata alla presenza di gruppi atomici caratteristici i quali conferirebbero una speciale instabilità alla molecola, rendendola atte ad emettere luce di determinata frequenza. Il BALY [2]) d' altra parte trova verificata nei casi da lui studiati la teoria sviluppata sulla base di una stretta analogia tra gli spettri di assorbimento e di emissione. Egli infatti dimostra che molte volte l' azione del solvente si riduce ad una trasformazione di bande di assorbimento in bande di emissione per un indebolimento di legami. La teoria di PERRIN [3]) si basa addirittura su di una trasformazione completa della molecola.

Secondo questo autore infatti la fluorescenza è prodotta dalla trasformazione della sostanza che è decomposta dall'azione della luce.

Oltre le esperienze condotte dallo stesso PERRIN, recentemente il WOOD ha potuto confermare modificazioni notevoli nelle soluzioni fluorescenti dopo l' eccitazione, e a risultati analoghi hanno portato esperienze da me condotte su sali di chinina. Quando ancora si riteneva come esistente l' effetto BURKE, esso era considerato come una delle prove favorevoli alla teoria di PERRIN ed infatti un aumento dell' assorbimento sotto l' azione della luce eccitatrice veniva interpretato come appunto dovuto

---

[1]) SMILES. — The relation petwind chemied, pag. 424.

[2]) BALY. — Phil. Mag. April, 1914, pag. 632.

[3]) PERRIN. – Ann. de Phis. Tom. X, Sept. Oct. 1918.

alla creazione di un maggior numero di vibratori con le frequenze della zona di emissione, vibratori generati dall' azione della luce eccitatrice. Premesso ciò non sembra tuttavia che le precedenti deduzioni debbano contraddire la teoria di PERRIN.

Egli infatti ritiene che per verificarsi l' emissione deve ottenersi un incontro efficace tra l' onda luminosa e la molecola fluorescente. Per tale incontro egli suppone che debba prima realizzarsi per risonanza con la luce eccitatrice un' oscillazione nella molecola con frequenza corrispondente a quella di assorbimento. Quando l' ampiezza di tale moto ha raggiunto un certo valore critico avviene la trasformazione della molecola e cioè una rottura di legame accompagnata da un irraggiamento. Ora da ciò che si è ora esposto si ricava che la mancanza di assorbimento speciale nell' ordine d' idee proposto da PERRIN porta alla deduzione che queste frequenze che compaiono nella emissione devono preesistere nella molecola in modo da poter entrare in oscillazione anche senza l'eccitazione della fluorescenza. D'altra parte è da notare, che recenti esperienze portano ad una modifica alla teoria di PERRIN. Infatti G. C. MAC LENNON [1] e M. CALE in un recente lavoro sulla fluorescenza dell' esculina ha mostrato che la luce ultravioletta produce una trasformazione delle molecole con la distruzione della emissione, ma sostituendo ad un recipiente di quarzo un recipiente di vetro ha potuto ottenere una fluorescenza molto intensa, che non produceva la trasformazione chimica. Non volendo accettare la teoria di PERRIN e quindi limitandosi ad ammettere soltanto che la proprietà caratteristica delle molecole fluorescenti dipenda da una instabilità che permette a queste di trovarsi in due stati distinti e che il passaggio da uno di questi all' altro e viceversa produca appunto l' assorbimento e l' emissione di energia sotto forma di radiazioni, si conclude in attesa di esperienze definitive che i cosidetti gruppi fluorigeni conferiscono alle molecole oltre che l' instabilità anche nuove frequenze caratteristiche le quali individuano per ogni sostanza la zona di emissione.

Le considerazioni precedenti relativamente poi allo scopo

---

[1]) MAC LENNON. — Proc. Roy, Soc. A. t. CII, p. 256.

principale dell'esperienza di BURCKE e cioè verifica della prima legge qualitativa di KIRKHOFF portano appunto ad una conferma di questa legge anche in questo speciale tipo di emissione, poichè come già si è detto, nella zona di emissione si riscontra ancora un assorbimento dipendentemente dalla presenza dei vibratori emittenti.

Quanto finora si è esposto è limitato al fenomeno di fluorescenza propriamente detto, presentato da composti organici a molecola molto complessa, in cui cioè il fenomeno della emissione è contemporaneo alla eccitazione, ma se si considerano fenomeni di fosforescenza in cui un certo tempo passa tra cause ed effetti, può riscontrarsi una diversità di comportamento quando la sostanza è eccitata. Converrà allora distinguere, come fa il PRINGSHEIM [1]) tra molecola eccitata e non eccitata, ed è da ricordare che una diversità negli spettri di assorbimento è stata notata nei fosfuri alcalino-terrosi per i quali vale la teoria di LENARD basata su di un effetto fotoelettrico.

Concludendo si è visto che la mancanza di un presunto effetto BURKE, mancanza posta in luce da numerosi osservatori può essere interpretata come mostrante l'influenza che può avere il gruppo fluorogeno nella molecola anche riguardo ai perimetri ottici, oltre che fornire una nuova prova attestante le diversità che intercedono tra fluorescenza e fosforescenza.

Napoli, Istituto Fisico della R. Università.

Finito di stampare il 20 luglio 1923.

---

[1]) PRINGSHEIM. — Fluorescenz und Phosphorescenz, p. 100.

L'origine nucleolare dei centrosomi negli oociti di cagna.

Memoria

del socio

Claudio Gargano

(Tornata del 18 marzo 1923)

Fin da quando Balbiani osservò, durante la maturazione dell'uovo dei mammiferi, la presenza nel vitello di un corpicciuolo speciale, che in suo onore prese il nome di vescicola di Balbiani [Milne-Edward (1867)] o di corpo vitellino di Balbiani [Henneguy (1893)], i lavori sull'argomento si sono moltiplicati sia per assodare l'origine di questa formazione, che i suoi rapporti con il nucleo. E, considerando l'uovo un organismo unicellulare simile ai protozoi, si volle pensare che il corpo vitellino di Balbiani fosse analogo al macronucleo degli infusori, laddove la vescicola germinativa rappresenterebbe il micronucleo o nucleo sessuale.

Studiandosi in seguito la genesi del corpo vitellino dai più non si potettero disconoscere i rapporti, che esso ha con il nucleolo: il nucleolo fuoruscito dalla vescicola germinativa produrrebbe un centrosoma, che per Julin non è altro che il medesimo corpo vitellino di Balbiani, il quale, dopo di aver presenziato alla divisione dell'uovo, si riassorbirebbe.

Sfere direttrici o centrosomi furono altresì riscontrate oltre che nelle cellule in riproduzione, da Guignard (1921–94) in elementi vegetali in riposo, da Flemming (1891) nell'epitelio polmonare delle salamandre, ecc.; ma, non essendo costanti in tutti gli elementi, si volle da Hertwig (1903) ammettere l'ipotesi, che

i centrosomi, dopo la divisione della cellula, rientrassero nel nucleo, per tornare ad uscire all'inizio della profase.

Una concezione così semplice, quale quella espressa da Julin e da Hertwig sull'origine nucleolare del centrosoma, non ha pertanto trovato il consenso generale dei citologi, giacchè molti, sia in una epoca relativamente antica, che in epoche recenti furono di parere contrario, considerando i centrosomi come formazioni esclusivamente citoplasmatiche. Nè tampoco le recenti ricerche di Georgévitch (1922) sull'origine intranucleolare del centrosoma, confermate da Argaud (1922) anche in tessuti patologici, credo risolvano tale controversa quistione ed invece ingrandiscono il problema, estendendolo allo studio della natura e delle funzioni dei nucleoli.

Per quanto si debba supporre una identità nei fenomeni generali della vita (!) è un errore lo generalizzare, in ispecie per il fatto, che in argomenti così delicati non possiamo servirci della visione diretta delle cellule vive, e bisogna portare la propria attenzione su preparati fissati e colorati variamente e stabilire delle seriazioni, che non sempre forse rispondono alla realtà.

Infatti i vari autori, che si sono occupati dell'argomento, pur adoperando il medesimo materiale di studio, sono venuti a conclusioni abbastanza diverse.

I nucleoli, in numero variabile, relativamente piccoli negli oociti giovani, raggiungono dimensioni piuttosto grandi man mano che l'oocito si evolve. Risultano di uno stroma fondamentale omogeneo o leggermente granuloso, nel quale si trova un reticolo cromatico, dei granuli cromatici e spesso dei vacuoli.

Circa la natura delle sostanze costituenti i nucleoli la controversia iniziatasi per opera dei maggiori citologi non sembra possa ritenersi risoluta. Per Ruckert (1892-95) i nucleoli negli oociti dei Selaci sarebbero plasmatici ed in ogni guisa mai darebbero origine ai cromosomi, laddove Carnoy e Lebrun (1897-900), nelle loro notevoli memorie, ritenendoli dei piccoli nuclei in miniatura, li considerano come nucleoli nucleinici. Il vario modo di comportarsi rispetto ai fissativi ed ai reagenti più che essere esponente di differenza nella loro composizione chimica, sarebbe da riporsi nelle fasi del loro sviluppo.

Cerruti (1906) infatti pensa che negli stadi giovani ed

allorchè si presentano più o meno sferoidali, con masse compatte nell' interno, abbiano una elettività per i colori basici, laddove invece, negli stadi avanzati di sviluppo, mostrerebbero una spiccata acidofilia.

Anche più controverso è il capitolo riguardante le risoluzioni dei nucleoli. Carnoy e Lebrun (1897-900) negli oociti molto giovani hanno notato il frammentarsi del loro reticolo nucleinico e la loro risoluzione in formazioni interpetrate erroneamente per cromosomi, ma che invece sarebbero destinate ad una ulteriore risoluzione in granuli. Molti di questi granuli si dissolverebbero per un processo di lisi, laddove altri riunendosi darebbero origine a nuovi nucleoli. Tale processo di risoluzione e di ricostruzione nucleolare si moltiplicherebbe fino a quando non si abbia il periodo di maturazione degli oociti; in quel periodo la risoluzione dei nucleoli, contemporanea alla dissoluzione della membrana nucleare, genererebbe i cromosomi.

La genesi nucleolare dei cromosomi, enunciata da Carnoy e Lebrun (1897-900) è in contraddizione con quanto avevano notato precedentemente Rückert (1892-94), Holl (1890), Born (1894) ed altri autori, per i quali i nucleoli sarebbero destituiti di questa importante funzione, sebbene sieno stati osservati fuoriuscire dal nucleo durante la maturazione degli oociti.

Pur non dividendo completamente le idee di Carnoy e Lebrun (1897–900), Winiwarter (1900), Marechal (1904–05), Levi (1903-05) hanno potuto anche essi constatare delle risoluzioni nucleolari, risoluzioni, che nella *Salamandrina* (Levi) si fonderebbero con i cromosomi.

Cerruti (1906) non si nasconde che i filamenti osservati da Carnoy e Lebrun (1897-900) nei nucleoli possano essere considerati variamente, quantunque si rinvengano in oociti immediatamente dopo la loro estrazione dagli ovari. Non avrebbe del pari valore il fatto che i nucleoli in alcuni stadi della loro evoluzione appaiano omogenei, essendo ciò dovuto ad un particolare comportamento dei granuli nucleinici. La regolarità presentata da molte risoluzioni nucleolari, per il detto A., è dovuta all'azione di centri speciali esistenti nell' interno dei nucleoli centri che agirebbero sui filamenti nucleolari allorchè questi si individualizzano.

Pertanto ad eccezione di CERRUTI (1906) è stata data poca importanza all'orientamento presentato dai nucleoli, orientamento che non può essere dovuto ai fissativi, trovandosi costantemente in tutte le profondità dell'ovaio ed in varia misura a secondo della maturazione più a meno avanzata degli oociti. Infatti CERRUTI (1906) ha notato che i nucleoli si spostano sempre verso la parte della vescicola germinativa più prossima alla membrana vitellina: nella medesima direzione si orienterebbero anche i nuclei *in toto*. La spiegazione di ciò, secondo il detto A., sarebbe da riporsi nei complicati fenomeni di nutrizione degli oociti e nello sviluppo ulteriore dell'uovo.

Dai pochi accenni bibliografici si vede che ancora molto disaccordo vi sia sull' origine dei centrosomi e sulla interpetrazione delle funzioni dei nucleoli.

Da alcuni esemplari di ovaio di cagna ho potuto ottenere delle sezioni, che mettono in rilievo delle particolarità degne di nota, le quali forse potrebbero darci ragione dell' origine nucleolare dei centrosomi e del loro destino ulteriore negli oociti non ancora maturi. Le sezioni provengono da materiale fissato in liquido di FLEMMING e sono state colorate con ematossilina ferrica di HEIDENHAIN.

1.° Stadio. — Negli oociti molto giovani la vescicola germinativa risulta di una sottile membrana, nel cui interno trovasi un reticolo cromatico a filamenti anche sottili, granuli cromatici ed un nucleolo di struttura molto semplice.

2.° Stadio. — Man mano che l'oocita si matura, anche il nucleolo presenta una morfologia più complicata; sembra un nucleo in miniatura, risulta cioè di una membrana nucleolare, di un reticolo nucleinico e di un punto più brillante nel suo interno. Tale struttura abbastanza complessa del nucleolo rende possibile lo studio del suo ulteriore destino e fa stabilire delle seriazioni, che probabilmente rispondono al vero, sebbene in questa seriazione manchino alcuni stadi intermedi.

3.° Stadio. — All'esterno della vescicola germinativa, nel vitello, si trovano due formazioni, che hanno una morfologia completamente uguale a quella del nucleolo descritto nel secondo stadio. Queste formazioni le considero come nucleoli migrati nel vitello.

4.º Stadio. — Continuando la maturazione dell'oocito, uno dei due nucleoli migrati si sposta verso la membrana vitellina, laddove l'altro si risolve in prossimità della vescicola germinativa in numerose risoluzioni ad anse ed a granuli.

6.º Stadio. — Oocito maturo. Si nota nel vitello in prossimità della vescicola germinativa un granulo brillante, che ha la morfologia e le reazioni microchimiche dei centrosomi.

La topografia della vescicola germinativa, del nucleolo e di queste formazioni, che dovranno generare i centrosomi, non è arbitraria. Negli oociti molto giovani la vescicola germinativa trovasi al centro del vitello e la macchia germinativa nel centro della vescicola germinativa; ma man mano che l'oocito si evolve e si matura, la vescicola germinativa e la macchia germinativa si spostano verso il polo dell'uovo più prossimo al punto dove, a maturazione completa, dovrà scoppiare il follicolo di Graf. Le formazioni poi, che io interpetro come nucleoli migrati, sia nella loro fuoriuscita dal nucleo, che nello spostarsi e nel risolversi, seguono sempre la medesima polarità della vescicola germinativa, ne ciò è dovuto all'azione dei fissativi o degli alcooli.

Dagli stadi osservati credo possa concludersi, che i nucleoli continuamente generano quelle formazioni, che io interpetro come nucleoli migranti, le quali negli oociti giovani si risolvono variamente degenerando, laddove negli oociti maturi danno origine ai centrosomi.

Clinica chirurgica della R. Università di Napoli.

LAVORI CITATI

1922. Argaud, R. — *Sur la présence intra-nucléolaire du centrosome*: C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 194, p. 1078.

1894. Born, G. — *Die Structur des Keimbläschens von Triton taeniatus:* Arch. Mik. Anat., 43. Bd., p. 1, Taf. 1-4.

1897. Carnoy, I. B. — Lebrum, H. — 1. *La vésicule germinative et les globules polaires chez les Batraciens:* La Cellule, Tome 12, p. 189, Pl. 1-5.

1898. — — 2. — — Ibid. Tome 14, p. 109, Pl. 4.

1899. — — 3. — — Ibid. Tome 16, p. 209, Pl. 9-12.

1900. — — 4. — — Ibid. Tome 17, p. 201, Pl. 1-7.

1905. Cerruti, A. — 1. *Sulle risoluzioni nucleolari nella vescicola germinativa degli oociti di alcuni vertebrati:* Anat. Anz., 26 Bd., p. 613, 16 figg.

1906. — — 2. *Sull'evoluzione dell'uovo ovarico nei Selaci:* Atti Accad. Sc. Napoli, Vol. 13, N. 3, 88 pag., 7 Tav.

1891. Flemming, W. — *Atlraktionssphären und Centralkörper in Gewebszellen und Wanderzellen:* Anat. Anz., 6. Bd., p. 78.

1921. Georgévitch, P. — *L'origine du centrosome et la formation du fuseau chez Stypocaulon scoparium (L.) Kütz:* C. R. Acad. Sc. Paris, Tome 174, p. 695.

1891. Guignard, L. — 1. *Sur l'existence des « sphères attractives» dans les cellules végétales:* Ibid., Tome 112, p. 539.

1894. — — 2. *Sur l'origine des sphères directrices:* Ibid., Tome 119, p. 300.

1893. Henneguy, F. — 1. *Le corps vitellin de Balbiani dans l'oef des Vertèbres:* Journ. Anat. Phys. Paris, Tome 29, p. 1, Pl. 1.

1894. — — 2. *Recherches sur l'atrésie des follicules de Graaf chez les Mammifères et quelques autres Vertèbrés:* Ibid., Tome 30, p. 1, Pl. 1-2.

1903. Hertwig, O. — *cof. Articolo «Eireife und Befruchtung»:* Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwickelungslehre der Wirbeltiere, herausgeg. von O. Hertwig.

1890. Holl, M. — 1. *Ueber die Reifung der Eizelle des Huhn's.*: Sitz Akad. Wien., III Abth., 99. Bd., p. 311, Taf. 1.

1893. — — 2. *Ueber die Reifung der Eizelle bei den Saugetieren*: ibid., 102. Bd., p. 249.

1903. Levi, G. — 1. *Osservazioni sulla differenziazione delle uova negli Anfibii*: Monit. Z. Ital. Vol. 13, p. 18.

1905. — — 2. *Sulla differenziazione del gonocita e dell'ovocita degli Anfibii con speciale riguardo alle modificazioni della vescicola germinativa:* Arch. Anat. Embr., Vol. 4, p. 696, Tav. 71-78.

1904. Maréchal, I. — 1. *Ueber die morphologische Entwickelung der Chromosomen im Keimbläschen des Selachiercies:* Anat. Anz., 25. Bd., p. 483, 25 figg.

1905. — — 2. *Ueber die morphologische Entwickelung der Chromosomen im Teleostierei (mit einem Zusatz über das Ovarialei von Amphioxus lanceolatus und Ciona intestinalis)*: Ibid., 26. Bd., p. 641, 27 figg.

1892. Rückert, I. — 1. *Zur Entwickelungsgeschichte des Ovarialeies bei Selachiern*: Ibid., 7. Bd., p. 107, 6 figg.

1894. — — 2. *Zur Eireifung bei Copepoden*: Anat. Hefte, 1 Abth., 4, Bd., p. 261, Taf. 21-25.

1895. — — 3. *Ueber das Selbständigbleiben das väterlichen und mütterlichen Kernsubstanz während der ersten Entwickelung des befruchteten Ciclops-Eies*: Arch. Mikr. Anat., 45. Bd., p. 339, Taf. 21-22.

1900. Winiwarter, H. von. — 1. *Le corpuscule intérmediaire et le nombre des chromosomes du Lapin:* Arch. Biol., Tome 16, p. 685, Plc. 29.

1900. — — 2. *Recherches sur l'ovogenèse et l'organogenèse de l'ovaire des Mammifères (Lapin et Homme):* Ibid., Tome 17, p. 39, Plc. 4-8.

Finito di stampare il 20 luglio 1923

Sulla genesi delle colonie primaverili del *Zoobotryon pellucidum* Ehrbg.

Ricerche

del socio

Prof. Giuseppe Zirpolo

Libero docente di Zoologia nella R. Università di Napoli

(Tornata del 22 gennaio 1923)

Introduzione.

In una mia precedente Nota mi sono occupato del ciclo biologico del *Zoobotryon pellucidum* Ehrbg, che ho potuto seguire completamente in varii anni di ricerche.

Nel presente lavoro, studio in modo particolareggiato, lo sviluppo delle colonie primaverili, cioè di quelle che si originano dai rami autunnali che hanno svernato.

Ho la speranza che queste ricerche e le altre che andrò pubblicando e che sono in gran parte completate possano far conoscere meno imprecisamente la etiologia di questo briozoo.

Materiale di studio e tecnica.

Verso la fine di ottobre io ho seguitato a raccogliere i rami residuati che mi era possibile ancora trovare in vicinanza delle chiglie delle navi o di altri oggetti sommersi. Non ne ho potuto ottenere mai in abbondanza: sempre pochi e in generale rivestiti completamente da diatomee, ma così numerose e fitte da formare come una crosta di colore brunastro. Questi rami io ho avuto cura di distribuire in vasche speciali

contenenti acqua di mare limpida, non corrente [1]) ed osservarli durante tutto l' inverno.

Io ho seguito le colonie quasi giornalmente ed ho potuto notare che di tutta la colonia i rami terminali erano quelli che si disfacevano nel periodo di poche settimane. A partire da quelli periferici fino a quelli più vicini all'asse principale avveniva un continuo sfaldamento. Non appena la sostanza blastogena interna si esauriva incominciava la caduta di tutti i zoidi residuati. Indi i rami terminali diventavano flaccidi, si riducevano e si sfaldavano lentamente. Eguale sorte capitava a tutti gli altri rimanenti rami di secondo o terzo ordine che erano ancora aderenti al ramo principale, finchè rimaneva un unico e solo asse, di aspetto turgido, senza nessun zoide, opaco, ma con una notevole quantità di sostanza blastogena in tutta la regione interna.

Questo ramo unico era quello che rimaneva in generale durante tutto l'inverno. Della lunghezza di qualche centimetro e mezzo o meno esso rimaneva sul fondo del vaso senza presentare nessuna manifestazione di vita, anzi al binoculare non presentava nulla di notevole, e poteva dirsi che fosse in uno stato di vita latente.

Io ho seguito questi rami per tutto il periodo invernale ed ho cercato di osservarli in modo che nulla mi sfuggisse delle modificazioni che sarebbero potute avvenire in essi, ma nulla ho potuto notare degno di rilievo durante l'inverno, solamente all'inizio della primavera ho potuto osservare che varie zone della superficie dei rami pigliavano una tinta più chiara e numerose granulazioni biancastre venivano a formarsi verso queste parti che presentavano un certo rilievo in confronto del ramo basale. Ne isolai uno di questi in una vasca speciale onde poter seguire tutte le fasi di sviluppo durante la primavera e nel pe-

---

[1]) L'acqua di mare corrente non mi ha dato, in tutto il periodo di osservazione, alcun risultato positivo. Le colonie tenute nelle vasche dove la corrente d'acqua le teneva in continua agitazione si disfacevano molto facilmente, ed anche se la corrente d'acqua veniva immessa in modo da non turbarle, pure non vivevano per tutto il periodo invernale, ma andavano distrutte. Solamente con l'acqua di mare stagnante io ho potuto seguire tutto il ciclo biologico del *Zoobotryon.*

riodo successivo, e potetti così convincermi che i rami primaverili si originano da rami autunnali che svernano sul fondo marino.

Descrizione dello sviluppo dei rami primaverili.

Il ramo raccolto misurava circa 15 mm. (Fig. 1). Era costituito da due articoli, uno più lungo **A**, di circa 11 mm. e l'altro più corto **B** di circa 4 mm., separati fra loro da una breve strozzatura, ma fortemente aderenti per una larga zona di contatto.

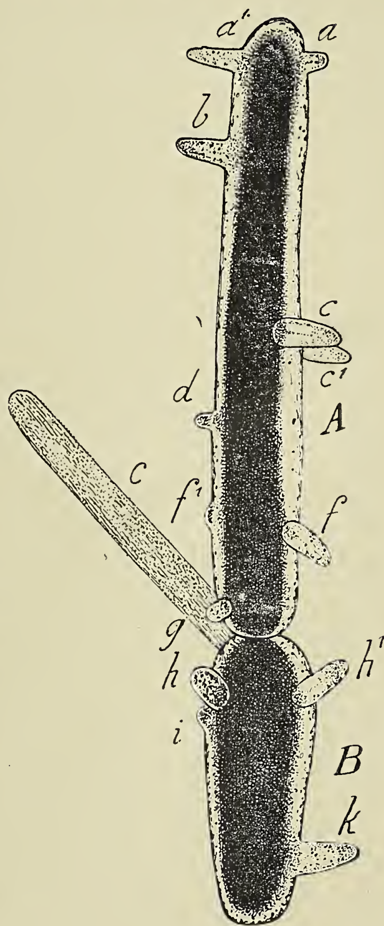


Fig. 1.

Il primo aveva forma cilindrica, lievemente arcuato e terminava a cono con estremo convesso. In tutta quanta la sua lunghezza non presentava lo stesso calibro, ma nella zona mediana era alquanto più largo: lateralmente non mancavano piccoli rilievi ed introflessioni che si osservavano lungo tutto il ramo. L'altro articolo, quello inferiore, era molto più tozzo, di forma grossolanamente conica. La maggiore grandezza era in vicinanza del punto d' innesto con l'altro ramo, ma terminava alquanto più sottile, sebbene la regione basale si presentasse a forma ovoide. Anche tutta la superficie non era perfettamente liscia, in quanto presentava di tanto in tanto piccoli infossamenti e rilievi che davano al ramo un aspetto particolare. Ambedue questi rami erano notevolmente turgidi, trasparenti in alcune regioni della loro lunghezza, mentre in altri punti, specialmente nella regione centrale, si osservava nel primo

articolo un denso cilindro di sostanza di colore giallo intenso che occupava tutta la regione mediana del ramo a partire dall'apice sino al punto d'innesto con l'altro ramo, e l'articolo basale aveva quasi tutto l' interno completamente occupato dalla sostanza di colore giallo, salvo qualche lievissima zona laterale che ne era sfornita. Onde la trasparenza dei rami del *Zoobotryon pellucidum* Ehrbg, durante il periodo estivo, in questo ramo non era limitata che a poche zone solamente.

Alla massa di colore giallo io ho dato il nome di " sostanza blastogena „. Essa era stata chiamata del Reichert " sostanza protozootica „; ma io non ho creduto conservare questo nome perchè m'è parso improprio e le ragioni le ho già riferite in precedenti lavori. Questa sostanza blastogena, la cui importanza nello sviluppo dai rami è davvero eccezionale, si presenta di un colore giallo cupo, ma può anche avere tinte varie di giallo fino al bianco e ciò in rapporto al suo spessore. Difatti nella zona centrale essa si presentava, in questi rami, di colore giallo scuro per essere fortemente densa. Non correva diritta lungo tutto il ramo A, ma si presentava lievemente tortuosa. Nelle regione basale, cioè al punto d'inserzione coll'altro articolo essa era abbastanza sottile, ma poi diventava di forma ovale e poi cilindrica. Correva lungo tutto il ramo presentando verso la metà una forte insenatura verso le superficie di sinistra, per poi allontanarsi e disporsi verso la regione centrale fin verso l'estremo apice del ramo. Il suo spessore quindi non era sempre lo stesso, ma variava in tutta la lunghezza e osservando la Fig. 1 si può vedere la varia posizione assunta dal cilindro di sostanza blastogena lungo tutto il ramo. Intorno a questo cilindro, la cui costituzione morfologica e strutturale avrò occasione in un prossimo lavoro di descrivere ed illustrare, osservavasi per trasparenza una rete della stessa sostanza, di colore giallo pallido, con rami di sottigliezza varia, ma intersecantisi fra di loro in modo vario. Questa rete più o meno fitta, a maglie irregolari si staccava sempre più dalla regione mediana e si andava facendo sempre piú rada ed a maglie più larghe fin verso la parete del tubo dove terminava con i suoi apici confondendosi in parte con la sostanza della regione interna del tubo cellulosico ed in parte dirigendosi verso particolari zone donde traevano origine i nuovi rami.

La sostanza blastogena nel ramo inferiore, data la sua notevole estensione in tutto l' articolo e la piccolissima parte lasciata trasparente, non permetteva di osservare neppure in questa zona la rete che così facilmente si scorgeva nel ramo superiore, ma variando la distanza focale dell'obbiettivo si potevano vedere lunghi filamenti costituenti le zone superficiali della massa blastogena centrale.

Tanto nell'uno che nell'altro ramo io ho potuto notare numerosi rami o inizii di rami formatisi sulla loro superficie. Nel primo articolo, il più lungo, si contavano ben nove rami in via di sviluppo e sull'altro quattro.

Questi rami (Fig. 2) il 12 aprile, dopo otto giorni, erano già abbastanza sviluppati e su di essi si notavano numerose gemme di zoidi in via di sviluppo. La disposizione di questi rami non era la più normale e regolare così come si è soliti osservare in tutti i rami del *Zoobotryon*, ma in prossimità dell'apice se ne erano sviluppati due, **a**, **a'** quasi della stessa lunghezza e disposti l'uno di fronte all'altro. Questi erano in immediato contatto nel loro interno con la sostanza blastogena del ramo fondamentale. Da questo si partivano due ramificazioni che innestandosi alla base dei due novelli rami li seguivano sino ai loro estremi apici. Lateralmente, da questi fili di sostanza blastogena si osservavano ulteriori ramificazioni che si connettevano all'origine degli zoidi. A questi due rami seguiva un altro inferiormente a sinistra **b** e più giù un altro e tutti e due presentavano le stesse modificazioni per quanto si riferisce alla sostanza blastogena dei rami precedentemente descritti.

Nella regione mediana poi si notavano due grossi rami **c**, **c'** sviluppatisi l'uno accanto all'altro. Notevole poi era il fatto che essi nelle zone in cui erano l'un di fronte all'altro non avevano sviluppato zoidi, ma questi si erano formati in numero notevole nelle regioni opposte. Nella metà inferiore poi del tubo vi erano altri quattro rami **e**, **f**, **f'**, **g** disposti in modo vario e quasi tutti con numerosi zoidi in via di sviluppo.

Nell'articolo inferiore **B** dei quattro rami **h**, **h'**, **k**, **i** tre erano ben sviluppati e l'altro posteriore **i** di meno. Di questi rami tre, i superiori, erano tutti disposti quasi allo stesso livello: quello di destra più sottile, ma più lungo, quello di mezzo più tozzo ma più

corto e l'altro più sottile e con appena qualche accenno allo sviluppo di zoidi. Nella regione inferiore a destra si notava un altro ramo **k** piuttosto tozzo e abbastanza sviluppato che portava varii zoidi lungo tutto il suo asse.

In generale tutta questa ricca serie di rami si era sviluppata

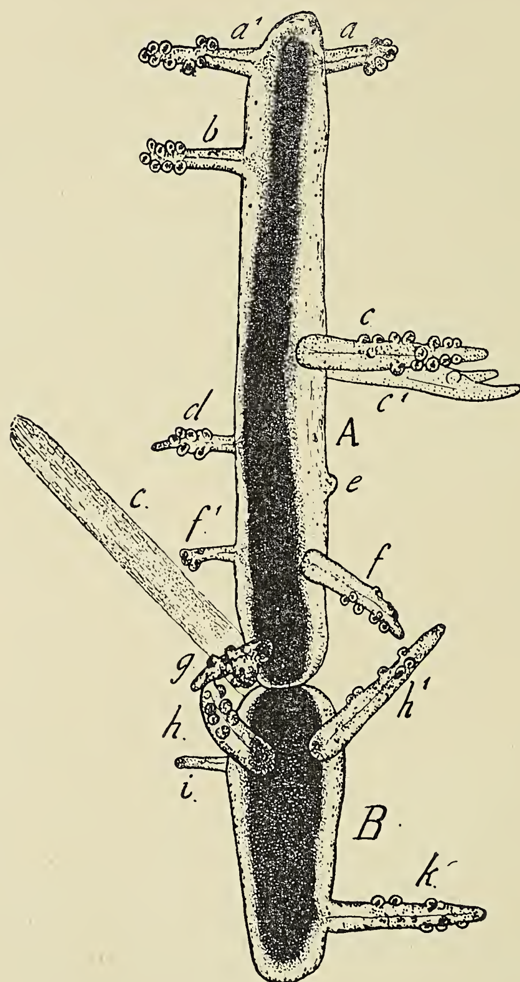


Fig. 2.

nello spazio di pochi giorni. Essi avevano una forma cilindrica in quasi i due terzi della loro lunghezza, ma verso l'estremo pigliano una forma conica ad apice convesso. Gli zoidi in alcuni di questi rami si erano sviluppati di più verso l'apice, in altro lun-

go tutto l'asse, in più file o in due o talvolta si vedevano sparsi. Tutti i rami però avevano immediata relazione con la sostanza blastogena fondamentale. Nel loro centro era sempre ben visibile il filamento biancastro, cilindrico, che correva diritto verso l'apice del ramo, dove corpuscoli bianchi, come fitte granulazioni si raccoglievano quasi a dare la spinta alla ulteriore crescita del ramo.

Nell'intermezzo di questi due articoli si osservava l' ultimo residuo di un vecchio ramo che si era andato disfacendo durante l' inverno. Conservava ancora la forma cilindrica, ma in tutta la sua lunghezza numerose diatomee ed alghe si erano formate, segni tangibili della morte del ramo.

Dopo nove giorni il ramo in esame (Fig. 3) presentava le seguenti particolarità:

Il ramo superiore **A** non mostrava nessuna variazione in tutta la sua lunghezza. La sostanza blastogena in essa contenuta si era notevolmente ridotta. Nel punto di contatto con il ramo inferiore si presentava fortemente assottigliata e vi era connessa per mezzo di un breve peduncolo. Lungo tutto il tratto seguiva la stessa direzione osservata innanzi e presentava brevi sinuosità. Tutta la massa di colore giallo più denso si era raccolta lungo l' asse mediano ed intorno era ben visibile la zona trasparente che la circondava e si dirigeva nei vari punti verso i germogli sorti sulla superficie del ramo.

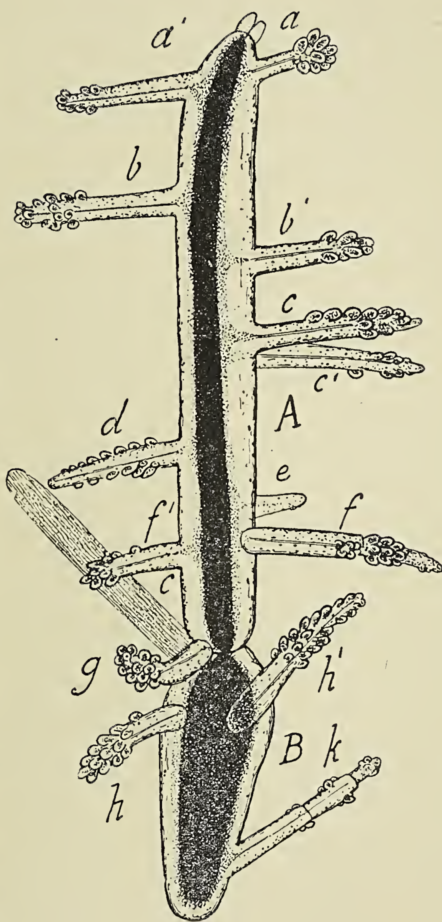


Fig. 3.

Nel secondo articolo **B** la riduzione non era stata molto notevole; aveva conservata la forma ovale del tubo in cui era contenuta e questo si presentava lateralmente abbastanza trasparente. Ciò che si mostrava di notevole in questo stadio del ramo era lo sviluppo straordinario dei germogli laterali.

Innanzi tutto verso l' apice del tubo superiore **A** si erano sviluppati due grossi zoidi in immediata dipendenza della parete del tubo.

I due rami che si trovavano a destra e a sinistra, **a**, **a'** quasi allo stesso livello, si erano notevolmente sviluppati e numerosi zoidi erano cresciuti negli apici ed erano così densamente stretti fra di loro da costituire come un ceppo.

Il ramo sviluppato immediatamente dopo, nella regione di sinistra **b**, portava anch'esso numerosi zoidi che covrivano il ramo per circa un terzo. Il ramo situato a destra, **b'** nella stessa direzione di quello superiore, presentava pochi zoidi. I due rami invece situati al disotto, **c**, **c'**, allo stesso livello e di fronte si erano sviluppati straordinariamente, dando origine a due articoli ognuno: e questi erano completamente rivestiti da numerosi zoidi sviluppatisi verso gli apici.

Degli altri due rami situati a sinistra quello, **d**, superiore era completamente carico di zoidi; mentre l'altro **f'** ne aveva una certa quantità solo verso la regione terminale. Gli altri rami di destra, quello posteriore **e** aveva avuto poco sviluppo, mentre l'altro, quello anteriore **f**, aveva avuto un duplice sviluppo e si andava formando un terzo articolo. In tutti si notavano zoidi già sviluppati o in via di sviluppo.

L'ultimo ramo, **g**, cioè quello situato superiormente al ramo principale, si era afflosciato e rovesciato sul ramo inferiore.

Nell'articolo inferiore **B** poi i rami già sviluppatisi avevano pure uno sviluppo vario. Quelli di sinistra si erano, durante i giorni successivi alle prime operazioni, accresciuti, ma poi erano andati via via afflosciandosi; quello di destra, invece, aveva dato numerosi rami, dei quali quello posteriore era in via di disfacimento, mentre quello anteriore si andava ulteriormente sviluppando.

Il ramo basale poi di destra **k** si era notevolmente accresciuto ed era costituito da due rami, ognuno dei quali ricco di zoidi e tutti in piena attività di sviluppo.

Il ramo intermedio fra i due articoli non aveva subito alterazioni di sorta e rimaneva sempre relativamente rigido nella sua posizione. Quello che a me però interessa far notare è che la sostanza blastogena che, nello stadio precedentemente studiato, riempiva gran parte del ramo ed era densa di colore giallo vivo, in questo novello stadio si era andata assottigliando e non aveva più quell'aspetto caratteristico, indizio di una grande vitalità. Ora lo sviluppo dei rami lungo l'asse principale e la immediata riduzione della sostanza blastogena dell'interno di questi, come quella del ramo principale fa pensare che questa si è ridotta per dare ai rami mezzo di svilupparsi. Difatti la crescita di questi è stata notevole e lo sviluppo dei zoidi su ognuno di essi ha raggiunto un numero rimarchevole e tutti erano in comunicazione con la sostanza blastogena centrale.

Nell'articolo inferiore **B** essa non si era ridotta molto, anche perchè non c'era stato notevole sviluppo di rami ed anche quei pochi che si erano formati ed accresciuti avevano potuto utilizzare poca sostanza blastogena. Ora questa era abbondantissima in questo ramo e quindi era stata in parte conservata, per la piccola quantità che ne aveva dovuto fornire ai novelli rami neoformatisi. Resta, però, da tutte queste considerazioni un'osservazione di fatto che è stata in altro lavoro meglio sviluppata, cioè dei rapporti fra sostanza blastogena e sviluppo di rami coloniali.

Dopo 21 giorni (Fig. 4) ho riosservato di nuovo questo ramo ed ho potuto constatare che lo sviluppo dei rami laterali era nella fase massima.

Il tubo principale non aveva subito nessuna modifica esternamente; solo la sostanza blastogena si era andata sempre più riducendo e si presentava come un lungo cilindretto più denso verso la regione basale. Intorno a questo cilindro di colore giallo era ben visibile lo strato jalino che lo circondava e che di tanto in tanto in direzione dei rami laterali dava propagini che si dirigevano verso di essi.

Dei due zoidi formatisi verso l'apice del primo articolo erano rimasti solamente i cistidi: i polipidi, dopo un periodo di varii giorni di vita, erano morti.

Dei due rami laterali, situati quasi nella stessa direzione, quello di destra **a** non aveva subito ulteriori modifiche se non che

gli zoidi si erano sempre rigenerati nel punto dove gli altri rami erano morti; il ramo di sinistra **a'**, invece, si presentava tuttora rigido e con doppia formazione di articoli e numerosi zoidi in via di sviluppo o già sviluppati in gran parte ed alcuni anche morti, specialmente di quelli più basali non era rimasto che solo

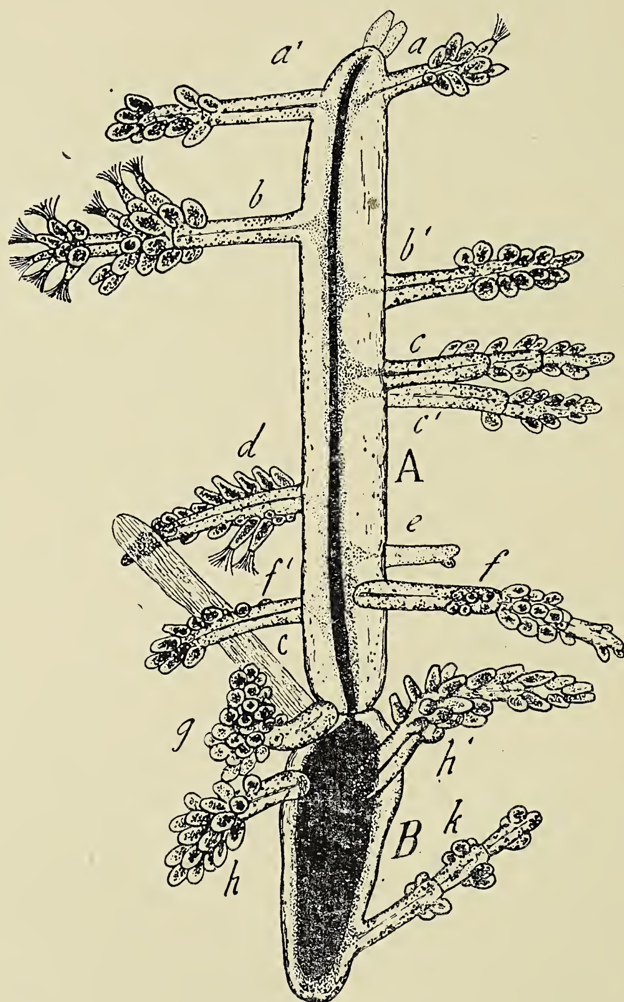


Fig. 4.

il cistide. Il ramo di sinistra **b** posto a poca distanza da quello superiore aveva subito un accrescimento notevolissimo: si erano formati due rami e su ognuno di essi si contavano numerosi zoidi tutti in piena vitalità: solo verso la base del primo articolo

c'era qualche cistide di zoide morto. Gli altri tre rami mediani di destra **b' c, c'** s'erano anch'essi sviluppati molto: quello superiore **b'** aveva dato origine ad un secondo articolo anch'esso ricco di zoidi, i due inferiori disposti frontalmente **c, c'** avevano subito un breve accrescimento: tutti e tre erano poi carichi di zoidi.

Gli altri due rami inferiori di sinistra **d, f'** presentavano queste modifiche: quello superiore era completamente carico di zoidi che andavano dall'estremo apice del ramo fino alla base; e quello inferiore era accresciuto del doppio e su di esso v'erano zoidi con scarsa vitalità.

Dei due rami basali situati a destra, **e, f** quello posteriore **c** era completamente disfatto, mentre quello anteriore **f** s' era accresciuto notevolmente essendosi su di esso formati tre rami, tutti ricchi di zoidi.

Il ramo mediano **g**, che nella fase precedente si era incurvato su quello sottostante, aveva ripreso novello vigore e su di esso non si erano formati altri rami ma solamente numerosi zoidi circondavano il ramo in tutta la sua lunghezza.

Nel ramo inferiore **B** la sostanza blastogena non aveva subita nessuna riduzione, ma si presentava sempre di colore giallo intenso e di forma ovoide. Dei tre rami sviluppatisi su di esso quello superiore di sinistra **h** si era allungato abbastanza ed aveva numerosi zoidi; quello di destra **h'** aveva dato tre ramificazioni successive e tutte con zoidi e quello **k** inferiore presentava l' inizio della formazione di tre rami l'uno successivo all'altro e tutti con gruppi di zoidi disposti verso gli apici di ciascun ramo.

Anche in questo stadio io devo ribadire il fatto della riduzione della sostanza blastogena in rapporto alla formazione dei rami e basta dare uno sguardo comparativo alle singole illustrazioni riportate per osservare questo fatto così rimarchevole della formazione dei rami a spese della sostanza blastogena che si riduce.

Dopo 20 giorni il ramo (Fig. 5) aveva perduto la sua trasparenza ed il suo turgore era diminuito. Il ramo conservava nei due articoli la stessa forma, ma era opaco. La sostanza blastogena nel primo articolo si era ridotta ad un filo sottilissimo. Un grumo maggiore trovavasi verso l'apice, ma nel rimanente ramo era completamente sparita. Intorno ad essa era sempre più visibile la zona di sostanza gialla chiara che circondava l'asse mediano.

Nell'articolo inferiore **B** in uno spazio di tempo relativamente breve tutta la grande quantità di sostanza blastogena era completamente ridotta ad una piccola masserella che s'era raccolta verso l'apice e ad una porzione cilindrica che correva lungo il rimanente tubo.

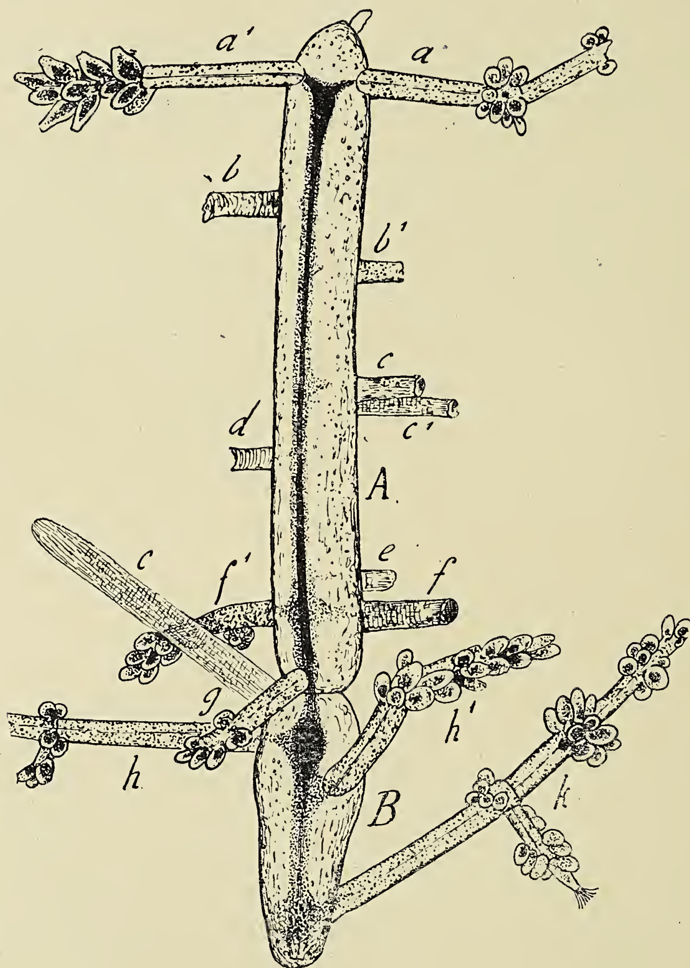


Fig. 5.

Dei rami non restavano che pochi residui. Solamente il ramo superiore di sinistra **a'** aveva però uno sviluppo notevole solo perché s'era accresciuto di molto in lunghezza, ma ancora

perchè su di esso vi si erano formati numerosi zoidi e tutti in piena attività di accrescimento.

Rimanevano ben visibili i rapporti fra la sostanza blastogena del ramo centrale con quella che andava fin verso l'apice del ramo laterale.

L'altro ramo di destra **a** durante tutto il periodo di venti giorni si era accresciuto di un secondo ramo che però aveva avuto una vita molto breve, difatti di esso non rimanevano che solamente i cistidi e tutto il ramo era abbastanza flaccido.

Tutti gli altri germogli che erano sorti lungo il ramo erano tutti morti e di essi non rimanevano che porzioni dei tubi basali e qualcuno con pochi residui di cistidi.

Il secondo articolo **B** aveva pure tutti i rami morti, ma è notevole osservare che essi fra il 13. V. 21 e il 2. VI. 21 si erano sviluppati molto, ma la loro vitalità era stata molto breve. E specialmente il ramo basale di destra, oltre a formare quattro ramificazioni tutte con zoidi e abbastanza avanti nello sviluppo, aveva dato lateralmente un novello ramo anch'esso ricco di zoidi. Tutta la sostanza blastogena, quindi, era stata consumata per un accrescimento ed una formazione di rami notevolmente straordinaria, ma questa vitalità così forte era stata di breve durata, tanto che nel corso di appena venti giorni si erano formati rami di vario ordine e di varia grandezza e tutta la massa blastogena, davvero cospicua in questo articolo, s'era completamente esaurita.

Ho voluto seguire ancora questo ramo per studiarne l'ulteriore destino e dopo dieci giorni dalla precedente osservazione ho potuto notare che la forma di tutti e due gli articoli rimaneva immodificata (Fig. 6). Restava ancora un residuo di sostanza blastogena, a forma di grumo verso l'apice superiore del ramo più lungo con appena qualche piccola diramazione laterale ed un grumetto piú piccolo verso la regione superiore dell'articolo inferiore. Tutti i germogli che rendevano questo ramo così grazioso erano tutti morti e molti di essi anche distrutti in modo da non rimanere che solamente qualche frammento basale; solamente i due rami superiori, benchè morti, pure conservavano ancora i cistidi.

Nell'articolo inferiore ancora tutti i rami erano sfaldati e solo il ramo basale aveva ancora conservato i cistidi.

Ma tutto il ramo aveva perduto il suo turgore e già si osservava che in alcuni punti si andavano sviluppando piccole alghe filamentose verdi o brune.

Dopo otto giorni dalla precedente osservazione il ramo era completamente avvizzito. Non v'era traccia di sostanza blastogena

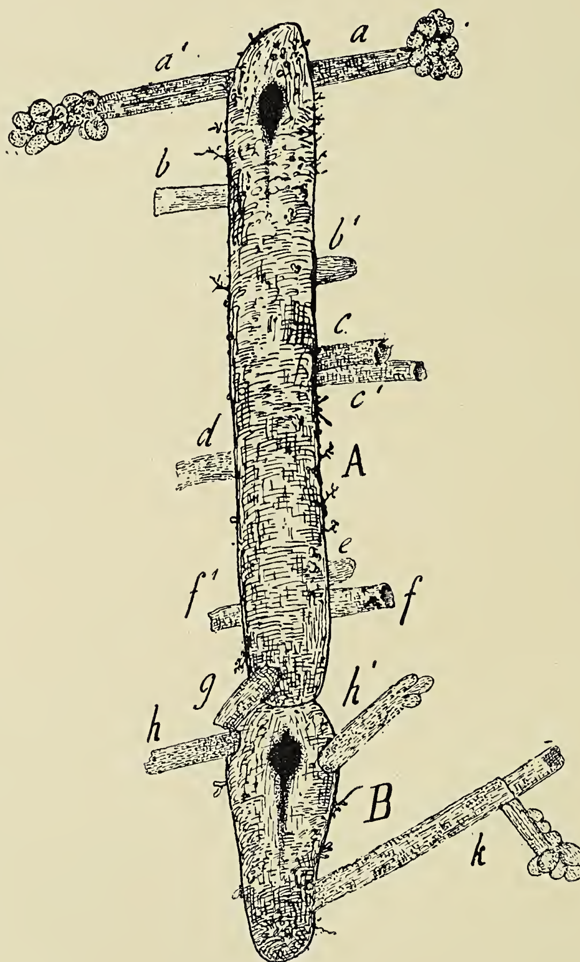


Fig. 6.

ed il ramo era abbastanza flaccido e tutta la superficie era cosparsa di una graziosa flora marina. Alghe verdi venivano fuori da diversi punti dei due articoli che erano completamente rivestiti di alghe brune. Oramai il tubo era diventato mezzo adatto

per lo sviluppo delle alghe e nello spazio di pochi giorni era tutto zeppo di esse.

Io ho tenuto ancora questo ramo nella vasca e l'ho seguito ancora per vario tempo, ma non ho potuto notare altro che uno sviluppo sempre più intenso di flora, fino a che il tubo si è andato disfacendo in più frammenti, ognuno dei quali poi si è disperso nella vasca non lasciando alcuna traccia di sè.

Conclusione.

Dalla serie delle varie ricerche fin qui eseguite ne risulta che questo ramo, che aveva vissuto tutto l'inverno sul fondo di una vasca e che lo stesso avrebbe fatto se fosse stato nel mare, dopo aver dato nella primavera una ramificazione straordinariamente esuberante, si è andato via via disfacendo e di esso non è rimasta traccia alcuna.

Ma lo studio di esso mi ha permesso di svelare una parte ignota della biologia del *Zoobotryon*, cioè io sono venuto a precisare questo dato di fatto che:

Particolari rami, ricchi di sostanza blastogena e privi di zoidi, vivono durante l'inverno sul fondo marino, per dare poi origine a nuovi rami durante la stagione primaverile successiva.

Da questi rami si sviluppano in seguito le larve che, a loro volta, danno origine a nuove colonie.

Napoli, Stazione Zoologica, dicembre 1922.

BIBLIOGRAFIA.

1869. Reichert, K. B. — *Vergleichende Anatomische Untersuchungen über Zoobotryon pellucidus* (Ehrenberg). Abh. König. Akad. Wiss. Berlin, pp. 233–338, 6 Tafn.

1873. Trinchese, S. — *Nuove ricerche sulla struttura del fusto del Zoobotryon pellucidum* (Ehrenberg). Mem. Acc. Sc. Ist. Bologna (3) Tomo 4, pp. 1–5.

1914. Waters, A. W. — *The marine Fauna of British East Africa and Zanzibar, from collections made by Cysil crossland M. A., B. Sc. F. Z. S. in the years 1901-2. Bryozoa, Cyclostomata, Ctenostomata and Endoprocta.* Proc. Z. Soc. London, pp. 831-858, Plts 1-4, 1 Textfig.

1921. Zirpolo, G. — 1. *Ricerche sulla rigenerazione del Zoobotryon pellucidum* (Ehrenberg). Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 33, p. 98-101.

1921. — — 2. *Sulla biologia del Zoobotryon pellucidum* (Ehrenberg). Ibid. Vol. 34. Com. Verb. p. 3-6.

1922. — — 3. *Contributo alla conoscenza del ciclo biologico del Zoobotryon pellucidum* (Ehrenberg). Mon. Z. It. Ann. 32, p. 128-134.

1922. — — 4. *Sullo sviluppo del Zoobotryon pellucidum* (Ehrenberg). Atti Unione Zool. It. 12 Ass. Ord. e Conv. Un. Z. It. Trieste 8–12 sett. 1921, pag. 12.

1922. — — 5. *Sul ringiovanimento dei rami coloniali del Zoobotryon pellucidum* (Ehrenbebg). Arch. Z. Vol. 10, p. 223, 5 fig.

1923. — — 6. *Ricerche sul rapporto fra sostanza blastogena e sviluppo dei rami coloniali nel Zoobotryon pellucidum* (Ehrenberg). Pubbl. Staz. Z. Napoli, Vol. 4, p. 117-128, Tav. 2.

Finito di stampare il 25 luglio 1923

Ricerche sulla simbiosi fra Zooxantelle e *Phyllirhoè bucephala* PERON et LESEUR.

Studio

del socio

Prof. Giuseppe Zirpolo

Libero docente di Zoologia nella R. Università di Napoli

(Tornata del 18 marzo 1923)

Introduzione.

Numerosi casi di simbiosi fra animali e piante sono stati registrati finora.

I Protozoi, le Spugne, i Celenterati, gli Ctenofori, i Turbellari, i Rotiferi, gli Anellidi, i Briozoi comprendono numerose specie che albergano nell'interno del loro corpo Zooclorelle o Zooxantelle. Fra i Molluschi sono state notate solamente la *Tridachna* e l'*Elysia viridis* che presentano questa caratteristica.

Nel passato anno ho avuto occasione di fare numerose osservazioni su *Phyllirhoë bucephala* PERON et LESEUR, grazioso gasteropodo che si pesca in notevole quantitá nel nostro golfo e che presenta il fenomeno della fosforescenza così ben messo in evidenza dal PANCERI e ripreso in quest'ultimi anni dal TROJAN.

Durante le mie ricerche ho potuto constatare con costanza nell'interno del corpo e propriamente nell'interno dei ciechi epatici dei corpi di colore giallo o verde e che ho facilmente potuto identificare per alghe. Poichè finora nessuno s'è occupato della simbiosi fra Zooxantelle e *Phyllirhoë* ho creduto opportuno arne una comunicazione allo scopo di allargare le conoscenze

che si hanno sull'importante fenomeno della simbiosi fra animali e piante.

Ricerche bibliografiche.

Sin dal 1824 Bory de Saint-Vincent citato dal Brandt attribuì ad un'alga verde (*Anaboenia impalpabilis*) la colorazione delle Spongille.

Il Siebold (1849) considerò molto vicini alla clorofilla se non identici i granuli verdi che si trovano nell'*Hydra*, nei Turbellarii ed in diversi Infusorii.

Schultze, nel 1851, fece osservazioni su di un turbellario (*Vortex viridis*), su di un polipo, (*Hydra viridis*) e sul protozoo *Stentor polymorphus* e potè chimicamente, facendo uso di acido solforico, acido cloridrico, potassa concentrata, ammoniaca ecc. constatare che le proprietà chimiche presentate dai granuli contenuti in questi animali erano identiche a quelle della clorofilla.

Il Cohn (1851) ottenne analoghi risultati.

Lo Stein (1854), Claparède e Lachmann (1857) accettarono le idee dello Schultze e del Cohn, anzi Ray Lankester, ricorrendo al metodo spettroscopico potè dimostrare che il pigmento verde della *Spongilla fluviatilis* e dell'*Hydra viridis* era analogo alla clorofilla.

Cohn e Shröter, studiando l'estratto alcoolico di un protozoo l'*Ophidium versatile* raggiunsero gli stessi risultati.

Ricerche, inoltre, di indole varia furono eseguite da numerosi altri biologi, come Dangeard (1900), Dastre (1899), Keeble (1910), Borrel (1913) ed uno studio molto accurato sull'argomento è stato fatto dal Bouvier (1893).

Ultimamente l'argomento è stato aggiornato dal Caullery (1922), dal Büchner (1921), in lavori di indole generale.

In questi ultimi anni sono stati pubblicati due lavori uno del Kuskop (1921) sulla simbiosi fra Sifonofori e Zooxantelle ed uno del Goetsch (1921) su una nuova simbiosi nei polipi di acqua dolce. Finalmente il Fulton (1922) si è occupato ancora ampiamente degli animali aventi clorofilla, ed una bibliografia abbastanza completa, che trovasi alla fine di questo lavoro, mi dispensa dal riferire tutte le varie ricerche finora eseguite.

Hovasse e Teisser hanno comunicato in quest'anno (1923) di aver studiato Zooxantelle in Peridinee, Sifonofori (*Velella*), *Anemonia sulcata* Penn, e *Aglaophenia pluma* L.

Da tutta la ricerca bibliografica si deduce che il numero di casi di simbiosi fra alghe ed animali va notevolmente accrescendosi, e che uno studio di tal genere è di un interesse notevole anche perchè è possibile dalle maggiori conoscenze meglio determinare la posizione sistematica delle Zooxantelle.

Materiale di studio e tecnica.

Nelle mie osservazioni io ho fatto uso della dissezione e dei tagli microtomici.

Negli animali di fresco venuti dal mare io isolavo i ciechi epatici e li spappolavo con aghi sottili e poi osservavo le Zooxantelle.

Per avere un' idea della distribuzione delle alghe lungo i canali epatici io fissavo gli animali e poi dopo averli tenuti alcun tempo in acqua li lasciavo stare per varie ore in una soluzione di alcool iodato. La reazione amidacea avveniva in modo da rendere brune le alghe e quindi dopo la chiarificazione con glicerina si poteva osservare la posizione delle Zooxantelle nell'interno dei ciechi e la loro distribuzione.

Adoperando un tal metodo le Zooxantelle comparivano di colore brunastro nel fondo chiaro delle cellule dei ciechi epatici.

Le sezioni microtomiche di appena dieci micron io le coloravo col Giemsa a caldo e mentre tutte le cellule prendevano le doppie colorazioni le Zooxantelle rimanevano inalterate e spiccavano evidenti.

La disposizione delle Zooxantelle nei ciechi epatici.

La trasparenza del corpo che presenta la *Phyllirhoë* permette di poter osservare facilmente la disposizione delle Zooxantelle nei ciechi epatici.

Si sa che questi sono quattro: due dorsali e due ventrali e si presentano punteggiati per i granuli di colore giallognolo che appaiono subito ove si osservino ad uno ingrandimento non molto forte. Studiando meglio la loro posizione, per quanto è dato vedere attraverso la regione del corpo, si nota che esse

sono sparse in gran parte nella regione esterna e sono non solitarie ma aggruppate e in serie. Non tutta la superficie ne è rivestita, ma se ne vedono sparse in determinate zone ed in alcuni punti sono numerose.

Facendo una dissezione si può isolare tutto il gruppo dei quattro ciechi e osservarli in glicerina. Ivi è facile vedere dopo poco che i granuli giallognoli che sono poi le Zooxantelle occupano tratti più o meno estesi dei ciechi epatici e sono variamente disposti lungo tutta la regione dei canali epatici. In alcuni punti ve ne sono ammassati numerosi.

Immergendo i ciechi epatici in una soluzione di iodo si vede che i granuli diventano di colore bruno e sono molto più facilmente visibili.

Se si spappolano gli organi e poi si schiacciano facendo pressione con un vetrino coprioggetto si nota che le Zooxantelle, talvolta rompono la parete cellulare e liberamente stanno nel liquido, talvolta però restano ancora racchiuse nell'interno delle cellule epatiche, ma non vi sono perfettamente aderenti essendovi un piccolo alone tra le Zooxantelle e la parete interna della cellula epatica.

In altre regioni del corpo non mi è occorso osservare Zooxantelle.

Per meglio studiare la posizione di queste nei ciechi epatici ho creduto fare delle sezioni. I tagli di circa dieci micron venivano colorati con il Giemsa a caldo. Ho ottenuto bellissimi preparati: fra le cellule colorate in roseo e azzurro spiccano i corpi gialli o Zooxantelle.

Se ne trovano, talvolta, una per cellula, ma molte volte ve ne sono ancora gruppi di due o più che sono addossate fra di loro. Nel lume interno non ne ho trovato mai, ma solo nella parete e propriamente in quella più esterna dei ciechi epatici.

Si possono trovare in tutti gli stadi riproduttivi e ve ne sono anche di varia grandezza. In generale la loro forma é quasi sempre ovale, a contorni ben definiti, con nucleo ben visibile quando si è ben lavato con alcool e si è sciolta la clorofilla. Si trovano quasi sempre in via di scissione.

Questa presenza delle Zooxantelle nei ciechi epatici delle *Phyllirhoë* non deve far meraviglia. In questi organi se ne an-

nidano sempre. Il KUSKOP, infatti, che ha studiato numerosi Sifonoforidi ne ha trovato in altre parti del corpo, ma sovratutto in grande quantità nei ciechi epatici tanto nella *Velella spirans* che nella *Porpita umbella*.

Ora questo fatto che la distribuzione delle Zooxantelle nei varii gruppi animali non è capricciosa, ma segue una determinata disposizione ci deve far pensare che esse compiono un certo ufficio a loro vantaggio e forse anche dell'ospite che li alberga.

Ricerche sulle Zooxantelle.

Le Zooxantelle della *Phyllirhoë* in tutti i numerosissimi esemplari osservati presentano sempre la stessa forma. Sono generalmente circolari, talvolta appena ovalari, a contorni netti e ben definiti.

Trattate con iodo diventano brune e con alcool perdono la clorofilla.

Di Zooxantelle se ne registrano nella bibliografia di grandezza varia da uno e mezzo micron a tredici. Il BRANDT ne ha voluto fare due specie tenendo conto della grandezza, ma la sua classificazione è davvero artificiale, perchè noi troviamo Zooxantelle di grandezza differente nello stesso animale e quindi non è presumibile dallo sviluppo maggiore o minore di organismi così piccoli dare delle classificazioni. D'altra parte i casi finora riferiti non sono molti e bisogna attendere ancora abbastanza per potere avere una serie di dati tali da poter inquadrare le varie forme conosciute in specie ben determinate e non suscettibili di variazione alcuna.

Anche il colore delle Zooxantelle varia. In alcuni esemplari di *Phyllirhoë* ho osservato talvolta Zooxantelle di colore arancione che davano un aspetto caratteristico all'animale; generalmente poi sono di colore giallo chiaro. Hanno un diametro di circa quattro micron.

La genesi delle Zooxantelle.

La ereditarietà dei simbionti è oramai un fatto acquisito della scienza. Dopo gli studii del PIERANTONI, di BUCHNER e di

numerosi altri non c'è più dubbio sulla trasmissione di germi attraverso le uova.

Sulla genesi delle Zooclorelle vi sono varie questioni. E' stata emessa l'ipotesi se esse siano trasmesse dall'animale stesso. Il Lankester, che l'ha prospettata, si è basato sulle ricerche del Kleinenberg e sulle sue osservazioni personali.

Secondo Kleinenberg e Lankester i corpuscoli rotondi o ovali che si trovano nell'entoderma delle idre e delle spongille sono privi di clorifilla, ma potrebbero sotto l'azione del sole impregnarsi di questa. Tale supposizione ha avuto però delle obbiezioni gravi e non può affatto ritenersi come vera, giacchè i corpuscoli incolori sono sostanze di riserva, come ha potuto ben dimostrare Greenwood.

Kleinenberg ha potuto, però, dimostrare nell'uovo di *Hydra viridis* la presenza di corpuscoli verdi e quindi la ereditarietà di queste clorelle.

Il problema è interessante ed uno studio accurato nei vari gruppi potrebbe dare la dimostrazione più evidente circa la simbiosi ereditaria fra alghe ed animali, come è stato esaurientemente data per blastomiceti e batteriacee con animali.

Nella *Phyllirhoë* io ho cercato di poter addivenire a conclusioni, ma nelle vasche del nostro Acquario questi animali non vivono che pochissimi giorni e lo sviluppo delle uova e delle larve mi è stato impossibile, ma io in base alla serie di fatti generalmente noti circa la ereditarietà non sarei alieno dal pensare ad una trasmissione ereditaria delle Zooxantelle nelle *Phyllirhoë*.

I rapporti fra Zooxantelle e *Phyllirhoë bucephala.*

E' interessante studiare i rapporti intercedenti fra le Zooxantelle e le *Phyllirhoë*, perchè non si trova qualche unico esemplare di queste con Zooxantelle, ma tutti. Io ne ho osservato numerosissimi ed in tutti ho notato la presenza di queste alghe. E' strano che nella letteratura non si sia mai notato un tal fatto. Il Vessichelli nei suoi interessanti lavori parla di granuli di clorofilla che non sfuggirono alla sua minuziosa indagine, ma evidentemente egli non andò all'idea di trattarsi di Zooxantelle e d'altra parte non era cosa che entrava nel campo delle sue ricerche.

Non è il caso qui di pensare ad una simbiosi unilaterale Esiste qui un vero e proprio mutualismo.

Infatti l'alga emette durante il processo di fotosintesi una certa quantità di ossigeno che viene utilizzato dalla *Phyllirhoë* Il Geddes potè calcolare la quantità di ossigeno emesso dalle Zooclorelle e dalle Zooxantelle e l' Engelmann potè osservare che nel *Paramoecium bursaria*, quando manca l'ossigeno, l'animale cerca i raggi luminosi. D'altra parte è noto che Graff tenendo delle idre verdi all'oscuro vide che queste morivano più rapidamente di quelle tenute alla luce. Io ho cercato di tenere le *Phyllirhoë* all'oscuro ed ho potuto constatare che la loro vitalità diminuisce, anzi se dall'oscuro si rimettono alla luce si vede che se prima erano sul fondo della vasca, non appena sono riportate alla luce ripigliano i loro movimenti.

Hamann nega completamente che l'animale abbia bisogno dell'ossigeno emesso dall'alga.

Ora se è vero che l' ossigeno non è necessario all' animale considerato che esso può non sentirne bisogno, pure se l'animale ne ha a sua disposizione lo può ben utilizzare.

Sarebbe d'altra parte inspiegabile questa costanza di associazione fra Zooxantelle e *Phyllirhoë*, senza una reciproca utilità ed anche a voler escludere ogni finalismo in tutto questo resta la serie di fatti in nostro possesso, che riguarda i particolari bisogni dell'alga e il particolare adattamento delle *Phyllirhoë*.

Ma ove noi diamo uno sguardo ai numerosissimi casi di simbiosi esistenti fra alghe ed animali, alla costanza con la quale il fatto si ripete nelle generazioni successive, alla trasmissione ereditaria delle alghe osservate in alcuni gruppi, alla presenza costante di queste in determinati organi non possiamo negare che un qualche fattore utilitario debba pur esistere, perchè tutto questo avvenga e si ripeta.

Napoli, Stazione Zoologica, febbraio 1923.

BIBLIOGRAFIA.

1913. BORREL, A. — *Cellules pigmentaires et associations cellulaires.* C. R. Soc. Biol. Paris. Tome 74, p. 1215.

1893. BOUVIER, E. L. — *La chlorophylle animale et les phénomènes de symbiose entre les algues vertes unicellulaires et les animaux.* Bull. Soc. Philom. Paris. (8) Tome 5, p. 72.

1881-82. BRANDT, K. — **1.** *Ueber das Zusammenleben von Algen und Tieren.* Biol. Centralbl. Bd. 1, p. 225.

1882. — — **2.** *Ueber die morphologische und physiologische Bedeutung der Chlorophylls bei Thieren.* Erstel Theil. Arch. Physiol. p. 1.

1883. — — **3.** Idem. Zweiter Theil. Mitth. Z. Stat. Neapel. Bd. 4, p. 191.

1921. BÜCHNER P. — *Tier und Pflanze in intrazellularer Symbiose.* 1 Vol. pp. 462, 2 Taf., 103 Figg. Berlin.

1922. CAULLERY M. — *Le Parasitisme et la Symbiose.* 1 Vol. pp. 400, 53 Figg. Doin Paris.

1859. CLAPARÈDE, E. - LACHMANN, I. — *Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes.* Mem. Instit. Nat. Genevois. Tome 5, p. 26.

1851. COHN, F. — *Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Infusoriën.* Zeitschr. Wiss. Z. Bd. 3, p. 266.

1822. COHN, F. — *Ueber parasitische Algen.* Beitr. Biol. Pflanzen Bd. 1, p. 88.

1900. DANGEARD, P. A. — *Le zoochlorelles der Paramoecium bursaria.* Le Botaniste (7) p. 161.

1899. DASTRE, A. — *Contribution à l'étude des Chlorophylles animales. Chlorophylle du foie des Invertébrès.* C. R. Acad. Sc. Paris. Tome 128, p. 398.

1922. FULTON, J. F. — *Animal Chlorophyll: its relation to haemoglobin and to other Animal Pigments.* Quart. Journ. Micr. Sc. Vol. 66, p. 339.

1921. GOETSCH, W. — **1.** *Grune Hydra fusca L.* Z. Anz. Bd. 53, p. 173.

1921. — — **2.** *Eine neue Symbiose bei Süsswasserpolypen.* Sitzber. Gesell. Morph. Phys. Munchen 33 Iahrg. p. 39.

1888. GREENWOOD, M. — *On digestion in Hydra; with some observations on the structure of the Endoderm.* Journ. Phys. Vol. 9.

1923. HOVASSE, R. - TEISSIER, G. — *Pèridiniens et Zooxanthelles.* C. R. Acad. Sc. Tome 176, (1) p. 716.

1910. KEEBLE, F. — *Plant-Animals, a study in Symbiosis*. Cambridge. Univ. Press. VIII, 163 pp. 1 pl.

1921. KUSKOP, M. — *Ueber die Symbiose von Siphonophoren und Zooxanthellen*. Z. Anz. Bd. 52, p. 257.

1868. LANKESTER, E. R. — **1**. *Preliminary notice of some observations with the spectroscop on animal Substances*. Journ. Anat. Phys. (2) Vol. 1, p. 114.

1870. — — **2**. *Abstract of a Report on the spectroscopic examination of certain animal Substances*. Journ. Anat. Phys. (2), Vol. 3, p. 127.

1874. — — **3**. *The mode of occurrence of Chlorophyll in Spongilla*. Quat. Micr. Science (3), Vol. 14.

1872. PANCERI, P. — *Intorno alla luce che emana dalle cellule nervose della Phyllirhoë bucephala*. Atti R. Acc. Sc. Fis. Mat. Vol. 5, n. 14.

1920. PIERANTONI, U. — *Sul significato fisiologico della simbiosi ereditaria*. Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 33, p. 55.

1851. SCHULTZE, M. — *Beiträge zur Naturgeschichte der Turbellarien*. Greifswald, p. 16-19.

1849. SIEBOLD, C. TH. VON. — *Ueber ein zellige Pflangen und Thiere*. Zeitschr. Wiss. Z. Bd. 1, p. 270.

1854. STEIN, F. — *Infusionsthiere und ihre Entwicklungsgeschichte*. Leipzig.

1910. TROJAN, E. — *Ein Beiträg zur histologie von Phyllirhoë bucephala*. PERON et LESEUR *mit besonderer Berücksichtigung des Leuchtvermögens des Tieres*. Arch. Mikr. Anat. Entwickgesch. Bd. 75, p. 472, Taf. 19-20.

1906. VESSICHELLI, N. — *Contribuzioni allo studio della Phylliroë bucephala* PERON et LESEUR. Mitth. Z. Stat. Neapel, Bd. 18, p. 105, Taf. 5-6.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 5.

Fig. 1. — Esemplare di *Phyllirhoë bucephala* PERON et LESEUR in cui sono stati trascurati i particolari degli altri organi e messi in evidenza i ciechi epatici e la loro posizione. La fitta granulazione che si osserva in essi rappresenta le Zooxantelle.

Fig. 2. – Parte terminale di un cieco epatico a forte ingrandimento per far vedere gli aggruppamenti e le disposizioni delle Zooxantelle.

Fig. 3. — Taglio trasversale di un cieco epatico. I corpi neri intracellulari sono le Zooxantelle. In alcune cellule le Zooxantelle sono cadute ed è rimasto lo spazio vuoto. × 260.

Finito di stampare il 30 agosto 1923.

Sulla salinità delle acque di superficie dello stretto di Messina durante l' inverno 1921-22.

Notizie preliminari

del socio

Dr. Pietro Lo Giudice

Libero docente ed Aiuto di Zoologia nella R. Università di Messina

---

(Tornata dell'8 luglio 1923)

Per alcune indagini biologiche sui laghi di Ganzirri e del Faro mi occorreva confrontare la salinità delle acque di questi laghi con quella del mare. Poichè mi risulta che fino ad ora non è stato pubblicato nulla sulla salinità dello stretto di Messina, così ritengo utile rendere noti i risultati delle mie analisi eseguite nel periodo invernale 1921-22, ripromettendomi di ripigliare ben presto il lavoro, tenendo conto specialmente dell'andamento delle correnti, del regime eolico e delle precipitazioni atmosferiche: fattori che hanno una grande influenza sulle variazioni, anche minime, di salinità delle acque.

I vari campioni di acqua furono sempre prelevati in superficie, alle 8^h del mattino, a circa 500 m. dalla riva, all'altezza del villaggio di Ganzirri, in direzione del così detto " Canale Catuso ", uno dei canali di comunicazione tra il lago di Ganzirri e il mare, comunicazione che è però interrotta durante l'inverno, perchè il canale, in seguito alle mareggiate, resta ostruito per lungo tratto da grande quantità di sabbia.

Le relative analisi sono state eseguite col ben noto metodo di Knudsen, servendomi di pipette tarate e di burette all'uopo fornite dall'Istituto Idrografico di Copenaghen, il quale ha prov-

veduto altresì l'acqua normale necessaria per la titolazione del $Ag\ NO_3$. Trovato il contenuto in grammi di ciò che col menzionato metodo va considerato come Cl ho, con l'aiuto naturalmente delle note tabelle idrografiche dello stesso KNUDSEN, determinato ciò che nel metodo è indicato come S (salinità) e come σ_0 e $\rho_{17 \cdot 5}$ (densità rispettivamente a O° e a 17°5 C) giusta il seguente prospetto:

N.°	Data	Cl	S	σ_0	$\rho_{17 \cdot 5}$
1	1921 Dicembre 1	20,78	**37,54**	1,03017	1,02868
2	„ „ 9	20,98	**37,90**	1,03046	1,02896
3	„ „ 16	20.83	**37,63**	1,03025	1,02875
4	„ „ 23	20,80	**37,57**	1,03020	1,02871
5	„ „ 31	20,91	**37,77**	1,03036	1,02886
6	1922 Gennaio 13	20,88	**37,72**	1,03032	1,02882
7	„ „ 20	20,63	**37,27**	1,02995	1,02847
8	„ „ 30	20,72	**37,43**	1,03009	1,02860
9	„ Febbraio 10	20,96	**37,86**	1,03044	1,02893
10	„ „ 24	20,96	**37,86**	1,03044	1,02893
11	„ Marzo 17	20,71	**37,41**	1,03007	1,02858

Non ritengo da questi pochi dati trarre deduzioni di sorta, trattandosi per ora, come ho sopra detto, di un semplice saggio della salinità invernale delle acque di superficie dello stretto di Messina.

Messina, Istituto Zoologico della R. Università, Giugno 1923.

Finito di stampare il 30 agosto 1923.

A proposito di *Heteroglyphaea Paronae* COLOSI.

(Decapodo fossile)

del socio

G. Colosi

(Tornata ordinaria del 29 luglio 1923)

Se dedico qualche rigo ad una noterella critica di V. Van STRAELEN [1]) sopra *Heteroglyphaea Paronae* COLOSI [2]) è solo per deferenza verso l' importante rassegna in cui essa è comparsa e verso gli specialisti che potrebbero essere tratti in qualche dubbio.

V. STRAELEN dice: " Il y a désaccord entre la reconstitution hypothétique du fossile et la reproduction de son état actuel. La reconstitution indique que la pince terminale du deuxième thoracopode, serait constituée de manière que le dactylopodite soit externe et le prolongement digité du carpopodite interne. Le fossile, tel qu'il est figuré, ne permet pas de tirer cette conclusion, fort importante au point de vue morphologique „.

V. STRAELEN ha ragione nell'affermare che tale conclusione sarebbe molto importante, ma erra di gran lunga attribuendola a me. Vari anni di studio di crostacei mi hanno conferito una certa pratica sulla conformazione delle chele di questi animali, pratica di cui pare che il mio critico sia del tutto sfornito, tanto che mostra poca dimestichezza con la nomenclatura delle parti. Toracopodo! io ho scritto pereopodo. Carpopodite! io ho scritto propodite. Sembra che l'attività di V. STRAELEN si sia estrinse–

---

[1]) *Revue critique de Paléozoologie et de paléophytologie* Tome 27, n. 1923.
[2]) *Atti R. Accad. Scienze Torino*, Vol. 56, 1921.

cata tutta nel dare un'occhiata alle figure senza darsi nemmeno la pena di leggere la descrizione di cui avrebbe, se non altro, potuto copiare con profitto la terminologia. Chè, se nel guardare le figure il dito mobile gli è parso esterno e l' immobile interno, si è perchè il margine superiore del secondo pereopodo (non toracopodo per carità !) è rivolto verso l'osservatore come sovente avviene nel disporre sopra un piano e nell'allargare le zampe dei decapodi. E crede il signor V. Straelen, che se avessi segnalato un dito mobile esterno ed un prolungamento digitiforme del propodite (non carpopodite, per carita !) verso l' interno, non ne avrei fatto menzione nel testo?

Insomma V. Straelen avrebbe potuto tutto al più, benchè non ne fosse il caso, consigliarmi di non esporre il mio disegno ad una Mostra di Belle Arti ; ma, per quanto riguarda la sua critica carcinologica, io potrei, certo con più ragione, ripetergli il vecchio consiglio di Apelle: " *ne sutor ultra crepidam* ! ".

Torino, maggio 1923.

Finito di stampare il 30 agosto 1923.

Ricerche sull' epitelio del mesointestino di *Locusta danica*, L.

del socio

Dott. Mario Salfi

(Tornata ordinaria 8 luglio 1923)

Introduzione.

Ancora è viva la discussione circa la funzionalità ed i rapporti genetici delle cellule dell'epitelio del mesointestino degli insetti.

Lo studio istologico rivela differenze notevoli nella struttura degli elementi cellulari costituenti l'epitelio mesointestinale.

Tale variabilità nella forma delle cellule è interpretata da molti autori [Mingazzini '89, Visart '94, Verson '97, '98, Steudel '913] come dovuta a differenti periodi dell' attività funzionale dei singoli elementi. Molti altri, specialmente fra gli autori recenti con a capo il Deegener, si schierano decisamente contro tale interpretazione, affermando che nel mesointestino degli insetti esistono due distinte forme negli elementi epiteliali ben separate per caratteri sia morfologici che funzionali e di origine perfettamente indipendente [Van Gehuchten '91, Deegener '909, '910, Foà '918, Federici '922].

Avendo intrapreso una serie di ricerche istologiche sul tubo digerente dei Locustidi (*Acrididae*, *Auct.*) ho voluto esaminare in questi insetti tale questione ed ho ottenuto dei risultati interessanti che confermano l'ipotesi unitaria degli elementi epiteliali del mesointestino.

I risultati di queste mie ricerche, per altro, non vengono per nulla ad infirmare quelli ottenuti da altri ricercatori a sostegno

della ipotesi contraria, dato che si tratta di insetti appartenenti a gruppi sistematicamente lontani.

Del resto la materia vivente è così plastica, così numerose sono le modificazioni che essa ci mostra nei suoi edifici, così varii sono gli equilibri che in essa si stabiliscono che non è poi gran meraviglia il constatare che, sia pure in specie di un medesimo gruppo, le modalità sia strutturali che funzionali degli elementi d'uno stesso tessuto deputato alla stessa funzione siano molteplici e varie.

Le ricerche sono state eseguite sul mesointestino di *Locusta danica*, L. (*Pachytylus cinerascens*, FABR.) sia su individui raccolti nella stagione autunnale, epoca in cui essi manifestano la massima attività vitale, sia su vari individui ibernizzanti.

Oltre alla osservazione a fresco e sul vivo ho adoperato su vasta scala lo studio delle sezioni microtomiche.

Ottimo, quale fissatore, mi si è rivelato l'Alcool acetico (Alcool 45 % col 1/2 % di Acido acetico).

Ho trovato tale miscela superiore a qualsiasi altro fissatore adoperato (Sublimato acetico, Liquido di GILSON) comprese le miscele cromo-osmiche.

Ho colorato le sezioni in varie maniere, ottenendo ottime colorazioni con l'Ematossilina ferrica e con la doppia colorazione Carminio boracico - Arancio G o Verde luce.

Ricerche personali.

Il mesointestino di *Lucusta danica*, come quello della generalità dei Locustidi, è, rispetto alle rimanenti zone in cui di solito viene distinto il tubo digerente, il tratto più breve. Ad esso si aggiungono quali appendici i sei ciechi del mesenteron, che, come è noto, sono in diretta dipendenza di questo (cfr. per maggiori particolari sulla struttura anatomica di tale organo il lavoro del BORDAS '98).

L'esame a fresco sia del mesointestino che dei ciechi rivela uniformità nella superficie interna ed esterna di questi; il colore è uniformemente bianco tendente al giallo pallido.

Il mesointestino, si trova sempre riempito dal cibo, di natura

esclusivamente vegetale, avvolto dalla membrana peritrofica, qui evidentissima.

L'epitelio riposa sulla membrana basale e questa a sua volta sui muscoli, qui disposti in tre strati [1]).

Mentre nel mesointestino gli elementi epiteliali sono piccoli e confusi, nei ciechi essi appaiono più grandi, meglio individualizzabili.

Differenza fondamentale fra l'epitelio dei ciechi e quello mesointestinale, come vorrebbe il PLATEAU '75, non esiste. L'unica differenza esistente consiste soltanto nella diversa maniera di raggruppamento delle cellule.

Nei ciechi l'epitelio è costituito da un unico strato di grosse cellule che col connettivo sottostante forma numerose pieghe (10 a 15) le quali limitano di molto la cavità cecale, aumentando la superficie uniformemente coperta dall'epitelio.

Nel mesointestino viceversa si hanno veri villi, più numerosi nella zona posteriore di esso.

L'epitelio è costituito da elementi piccoli (Fig. 1) i quali però mostrano in generale tale confusione nel loro aggruppamento da rendere nella massima parte dei casi difficile l'individuarli distintamente.

Nell'epitelio mesointestinale, come mostra la Fig. 1 che rappresenta un frammento di una sezione nella zona media del mesointestino, sono bene evidenti due forme di cellule caratterizzate principalmente dalla presenza o meno del rabdorio.

Le cellule col rabdorio si colorano più intensamente; il loro

---

[1]) Al disotto della membrana basale ho rinvenuto uno strato di esilissime fibrocellule molto ravvicinate fra loro.

Gli strati muscolari del mesointestino, nei Locustidi sono quindi tre e non già due come afferma il VISART '94.

Questo strato di fibrocellule longitudinali interno ricorda quanto il BIZZOZZERO '92 descrisse a proposito del mesointestino di *Hydrophilus*.

Le fibre degli strati muscolari del mesointestino appartengono al tipo liscio. Ciò mi è confermato da osservazioni di elementi sia a fresco che fissati e colorati.

La presenza di fibre liscie nel mesointestino era stata segnalata per *Phasgonura viridissima* L. dal VOSSELER '91 e non soltanto in quest'organo ma anche nell'ovidutto della stessa specie.

citoplasma abbonda di granuli, che si fanno più numerosi nella zona distale e prossimale dell'elemento.

In alcuni casi il citoplasma assume in queste due zone forma assolutamente striata. Ciò, come mostra la Fig. 4 si verifica meglio nei ciechi nelle cellule delle pieghe epiteliali più prossime alla sommità di queste e ricorda quanto il Veneziani '905 ha osservato nelle cellule dell'epitelio dei Tubi Malpighiani.

Non rare nella zona distale della cellula si riscontrano formazioni riferibili a quella serie di strutture che costituiscono il cosiddetto apparato cromidiale.

Il nucleo relativamente grosso, ovale, intensamente colorato occupa una posizione prossima all'orlo distale della cellula.

Il rabdorio assume varie forme; nelle cellule in riposo (Fig. 3) si mostra basso e debolmente colorato; altre volte, (Fig. 2) in cellule del mesointestino in attività secernente, esso appare più alto e si colora più intensamente.

In questa fase dell'attività cellulare ho riscontrato le varie forme descritte dal Van Gehuchten '91 per *Ptychoptera contaminata* pel processo della fuoruscita del secreto sotto forma di gocciole attraverso l'orletto.

L'altra forma di cellule, senza rabdorio è meno comune nel mesointestino.

Le cellule di questa forma si trovano però uniformemente frammiste a quelle a rabdorio. Nei ciechi esse costituiscono da se sole notevoli tratti alla base delle pieghe epiteliali, specialmente in prossimità dell'orificio di sbocco di questi nel mesointestino (Fig. 7).

A differenza delle cellule a rabdorio, in queste il citoplasma è più scarso, si colora più debolmente, il secreto occupa buona parte della cellula localizzandosi generalmente verso l'estremo distale.

Il nucleo non differisce da quello delle cellule a rabdorio; esso però qui occupa una posizione vicina alla base della cellula.

Non è raro fra queste cellule il rinvenirne alcune che hanno interamente perduto tutto il citoplasma e il cui nucleo è in via di disfacimento.

Tali forme cellulari sono, senza dubbio, da considerarsi come l'ultima fase a cui giunge l'attività cellulare, con la completa distruzione della cellula stessa.

Frequenti si rinvengono nell'epitelio sia dei ciechi che del

mesointestino aggruppamenti nucleari, già descritti dal Frenzel '85 e prima ancora dal Sirodot '58.

Il Frenzel ritenne tali aggruppamenti vere glandole aventi sbocco proprio. Il Visart '94 che li descrisse per primo negli Ortotteri pur riconoscendone l'esistenza non potè individuarne bene lo sbocco.

Ma queste, come dice esattamente il Cuènot '95, "sont bien des cellules de remplacement comme le prouvent les mitoses que l'on ne rencontre que là dans tout l'epithelium „.

E che veramente siano centri germinativi e non altro lo confermano pienamente le mie osservazioni.

Nella Fig. 5 ho figurato un gruppetto di nuclei circondati da scarso citoplasma, dei quali uno in mitosi.

Tali raggruppamenti nucleari sono diffusi in tutto l'epitelio sia dei ciechi che del mesointestino sempre alla base delle altre cellule epiteliali. (Fig. 1 e 4).

Il rinnovamento degli elementi epiteliali è dovuto esclusivamente a tali focolai di cellule giovani.

Ed a principio della sua formazione, prima ancora che la cellula entri a far parte dell'epitelio funzionante, avvengono le mitosi e la moltiplicazione delle cellule.

In nessun caso ho mai osservato tracce di moltiplicazione nelle cellule in piena attività funzionale.

Come interpretare ora queste varie forme e aspetti delle cellule epiteliali?

Dalla prima formazione dell'elemento giovanissimo fino al completo disfacimento di questo è tutta una serie di modificazioni che la cellula attraversa o pur no?

Io ritengo che si tratti perfettamente di varii aspetti successivi di una sola cellula, durante il corso della sua vita.

Ho cercato di rappresentare nelle Figg. 5, 3, 4, 6, 7, 8 le varie modificazioni subite dagli elementi epiteliali dalla loro prima origine fino alla loro completa distruzione.

Ho figurato frammenti della base delle pieghe dell' epitelio dei ciechi, perchè qui il processo è più intelligibile, per quanto esso si verifichi esattamente e nel medesimo modo nelle cellule dell'epitelio mesointestinale.

Interessanti sono le forme cellulari in cui il rabdorio accenna a sparire.

Da quanto ho potuto osservare, essendo l'orletto non altro che una differenziazione dell'estremo distale del citoplasma in date condizioni di funzionalità, variando queste, ne deriva un completo mutamento nella struttura di esso: il rabdorio quindi scompare.

Ho notato molte cellule in cui (la fig. 6 ne rappresenta alcune) il bordo superiore segna il limite di una zona di citoplasma completamente trasparente; qui però non si possono individuare bene i bastoncini caratteristici del rabdorio. Esistono delle forme di passaggio tra l'orletto tipico e il citoplasma indifferenziato.

Da questo stadio, in cui anche il citoplasma perde le note proprie della cellula ad orletto, il passaggio alla forma di cellule della Fig. 7 è evidente.

Le cellule a citoplasma striato nella zona distale e prossimale (Fig. 2) rappresentano poi uno stadio in cui la cellula può considerarsi in attività assorbente.

Tutte le cellule della sommità delle pieghe epiteliali dei ciechi sono in tali condizioni; l'afflusso delle sostanze assorbite attraverso la celluta imprimerebbe a questa la struttura striata caratteristica.

La fase assorbente negli elementi epiteliali seguirebbe quella di riposo (Fig. 3), precederebbe la fase secernente a secreto sotto forma di gocciole fuoruscenti attraverso il rabdorio, e finalmente si giungerebbe all'ultima fase di attività cellulare, caratterizzata dal disfacimento successivo degli elementi stessi.

Concludendo: Nell'epitelio mesointestinale (e dei ciechi) di *Locusta danica* (L.) sono evidenti due distinte e ben caratterizzate forme di cellule. Esse però non rappresentano che le modificazioni dovute alle diverse fasi dell'attività fisiologica della cellula stessa, durante il corso della sua vita.

Napoli, Istit. di Anat. e Fisiol. Comparate R. Università, giugno 1923.

BIBLIOGRAFIA

1909-22. Berlese, A. – *Gl'Insetti.* Milano Società Editrice Libraria. Vol. I, p. 721; Vol. II, p. 678.

1892. Bizzozzero, G. — *Sulle ghiandole tubulari del tubo gastroenterico, Nota V: Intestino medio di alcuni insetti.* Atti Acc. Sc. Torino Vol. 27, p. 988, 1 Tav.

1898. Bordas, L. — *L'Appareil digestif des Orthoptères.* Ann. Sc. Nat. (8) Tome 5, p. 1, Tav. 1-12.

1895. Cuènot, L. — *Etudes phisiologiques sur les Orthoptères.* Arch. Biol. Tome 14, p. 293, Tav. 12–13.

1909. Deegener, P, — **1.** *Beiträge zur kenntnis der Darmsekretion. I. Teil: Deilephila euphorbiae, L.* Arch. Naturg. 76º Jahrg, p. 71, Tav. 2.

1910. — — **2.** *Beiträge zur kenntnis der Darmsekretion* II. *Teil Macrodites* (*Diticus*) *circumcinctus, Ahr.* Ibid. 76. Jahrg, p. 27.

1922. Federici, E. — *Lo stomaco della larva di Anopheles claviger, Fabr. e la dualità delle cellule mesointestinali degli Insetti.* Atti R. Acc. dei Lincei Vol. 31, p. 264 e 394.

1918. Foà, A. — *L'epitelio dell'intestino medio nel Baco da seta sano ed in quello ammalato di flaccidezza.* Boll. Lab. Z. gen. e agr. Vol. 12, p. 217, Tav. 1 e 2.

1885. Frenzel, I. — *Einiges über den Mitteldarm der Insecten.* Arch. Mikr. Anat. 26 Bd., p. 299, Tav. 7–9.

1890. Van Gehuchten, A. — *Récherches histologiques sur l'appareil digestif de larve de la Ptychoptera contaminata* "La Cellule„ Tome 6, p. 183, 6 Tav:

1889. Mingazzini, P. — **1.** *Ricerche sul canale digerente delle larve di Lamellicorni fitofagi.* Mitth. Z. Stat. Neapel 9 Bd. p. 1, Tav. 1-4.

1889. — — **2.** *Ricerche sul canale digerente di Lamellicorni fitofagi* Ibid. 9 Bd. p. 266, T. 9–11.

1875. Plateau, F. — *Récherches sur les phénomènes de la digestion chez les Insectes.* Mem. Acad. Roy. Belgique. Vol. 41, p. 113.

1858. Sirodot, Ch. — *Récherches sur les sécrétions chez les Insectes.* Ann. Sc. Nat. (4) Tome 10, p. 251, Tav. 14.

1913. Steudel, A. — *Absortion und sekretion in Darm der Insekten.* Zool. Jahrb. Abt. Allg. Zool. Physiol. 33 Bd, p. 165.

1904. Veneziani, A. — *Valore morfologico e fisiologico dei Tubi Malpighiani.* "Redia„ Giornale di Entomologia Vol. 2 p. 176, Tav. 17-20.

1879. Verson, E. — **1.** *La evoluzione del tubo intestinale nel Filugello. (Parte prima)* Atti Ist. Veneto Sc. [7] Tomo 8, p. 917, 2 Tav.

1898. — — **2.** *La evoluzione del tubo intestinale nel Filugello (Parte seconda).* Ibid. Tomo 9, p. 1273, 2 Tav.

1894. Visart, O. — *Contributo allo studio del tubo digerente degli Artropodi.* Atti Soc. Toscana Sc. N. Pisa Mem. Vol. 13, p. 20, 34 fig.

1891. Vosseler, Iul. — *Untersuchungen uber glatte und unvollkommeu quergestreifte Muskeln der Arthropoden.* Tübingen 150 pp.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 6

Lettere comuni a tutte le figure

a n — aggruppamenti nucleari
c r — cellule a rabdorio
c s — cellule senza rabdorio
g s — gocciole di secreto
m b — membrana basale
m l e — muscoli long. esterni
m l i — muscoli long. interni
m p r — membrana peritrofica
m t — muscoli trasversali
r b — rabdorio
s l — secreto
s t r — zona striata del citoplasma

Le figure sono state disegnate con la camera lucida di ZEISS all' altezza del tavolino da lavoro.

FIG. 1. — Frammento di sezione trasversa attraverso la zona media dell' intestino medio di *Locusta danica* (L). Si notano le due forme di cellule, *c r.* a rabdorio *c s.* senza rabdorio e gli aggruppamenti nucleari *a n.* alla base dell'epitelio. Oc. 2 Ob. E. ZEISS × 310.

FIG. 2. — Gruppo di cellule dell'epitelio mesointestinale col rabdorio, in attività secernente. Il secreto sotto forma di gocciole fuoriesce attraverso l'orletto. Oc. comp. 6- $\frac{1}{18}$ Imm. Omog. ZEISS × 1000.

FIG. 3. — Cellule dell' epitelio dei ciechi in fase di riposo. Oc. 4. Ob. E. ZEISS. ×600.

FIG. 4 — Estremità di una piega epiteliale dei ciechi con cellule in attività assorbente. Si notano la striatura distale e prossimale del citoplasma *str* e qualche aggruppamento nucleare *ag*. Oc. 4 Ob. E. ZEISS × 600.

FIG. 5. — Aggruppamento nucleare nell'epitelio dei ciechi con nuclei in mitosi Oc. comp. 6- $\frac{1}{18}$ Imm. Om. ZEISS × 1000.

FIG. 6. — Cellule dell'epitelio dei ciechi in cui il rabdorio è in via di trasformazione regressiva. Oc. 4. Ob. E. ZEISS. × 600.

FIG. 7. — Cellule dell' epitelio dei ciechi, senza rabdorio in avanzata attività secernente. Oc. 4, Ob. E. ZEISS × 600.

FIG. 8. — Cellule dell'epitelio dei ciechi in attività secernente: ultima fase Oc 4. Ob. E. ZEISS × 600.

Finito di stampare il 30 agosto 1923.

Identità fra *Dolchinia mirabilis* Korotneff e *Doliolum Chuni* Neumann.

del socio

Prof. Marco Fedele

(Tornata ordinaria del 29 aprile 1923)

Nel febbraio del 1891 veniva pescato nel Golfo di Napoli, e studiato dal Korotneff, una nuova forma di tunicato pelagico, che venne da questo autore battezzata, dietro suggerimento dei professori Eisig e Mayer, *Dolchinia mirabilis*, per significare l' importanza filogenetica che ad essa si attribuiva come forma intermedia fra il genere *Anchinia* e il genere *Doliolum*. Malgrado la netta rassomiglianza dell'esemplare avuto in esame con un'appendice dorsale carica di forozoidi staccatasi da una nutrice di grosse dimensioni di *Doliolum*, il Korotneff ritenne incontestabilmente, per la mancanza di trofozoidi, per le dimensioni vistose e per la possibilità di vita autonoma, di trovarsi in presenza di una forma *sui generis* da porsi di lato ad *Anchinia* e *Doliolum* e costituente, come queste, un gruppo a parte dei *Cyclomyaria* [1]).

Questa forma così interessante, ripescata dal Lo Bianco [2]), nella crociera del Puritan, il 4 marzo del 1902, ad 8 km. dalla Punta della Campanella, con cavo filato a 1100 m., venne di nuovo riscontrata contemporaneamente a Napoli e a Villafranca

---

[1]) 1891, Korotneff (de), A. — La *Dolchinia mirabile* (*nouveau tunicier*). Mitth. Z. Stat. Neapel. Bd. 10, 1891-93, p. 187-205 (sp. p. 12-13).

[2]) 1903, Lo Bianco, S. — *Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp col yacht " Puritan „ nelle adiacenze di Capri e in altre località del Mediterraneo.* Mitth. Z. Stat. Neapel. Bd. 16, p. 109-279, Taf. 7-9. (cfr. sp. p. 168),

(verso il 1902-3) e ristudiata dal KOROTNEFF [1]) che riscontra negli esemplari di Napoli anche forme dl trofozoidi, e, pur riconoscendo insostenibili le sue conclusioni filogenetiche, insiste nel ritenere *Dolchinia* forma perfettamente indipendente, da non confondersi con *Doliolum*, e formante, ad ogni modo, un nuovo genere, avente come carattere distintivo essenziale la disposizione irregolare delle forme laterali (trofozoidi).

Di questa specie — ribattezzata posteriormente, a ragione, dal NEUMANN (1913) sotto il nome di *Doliolum* (Dolioletta) *mirabilis* KOROTN. [2]) e ritenuta finora esclusiva del Mediterraneo occidentale (Napoli, Villafranca) — conosciamo, dalle descrizioni del KOROTNEFF, le forme di forozoidi (KOROTNEFF 1891, p. 191–193, Taf. 12, fig. 1–4), di trofozoidi (KOROTNEFF 1903-4, p. 482, Taf. 9, fig. 1) e forme giovanili di gonozoidi ancora in connessione con l'appendice ventrale dei forozoidi (KOROTNEFF, 1891, p. 193, Taf. 12, fig. 5).

Nel 1906 il NEUMANN [3]) descrisse una nuova specie di *Doliolum* pescata dalla " Valdivia „, a cui diede il nome di *Doliolum Chuni* NEUMANN 1905, dandola come specie prossima al *D. Tritonis* e *D. Valdiviae*.

Il *D. Chuni* fu pescato dalla Deutsche Tiefsee - Expedition tanto nell'Oceano Atlantico quanto nell'Indiano in piccolissimo numero; in tutto tre catture con solo sei esemplari, di cui 3 giovani gonozoidi e gli altri tre forozoidi adulti. Per l'Atlantico furono pescati due soli individui in due punti diversi appartenenti uno alla corrente sudequatoriale, nella parte esterna del Golfo di Guinea, l' altro alla corrente del Benguela, presso la coste occidentali dell'Africa. Nell'Oceano Indiano furono pescati gli altri quattro esemplari presso le coste occidentali dell'Africa, in vicinanza di Dar es Salam.

---

[1]) 1903-4, KOROTNEFF (DE), A. -- *Notes sur les Cyclomyaires.* Mitth. Z. Stat. Neapel, Bd. 16, p. 480–88, Taf. 19.

[2]) 1913. NEUMANN, G. *Cyclomyaria et Pyrosomida.* Das Tierreich — Tunicata; 40 Lief. pp. X — 37 (cfr. sp. p. 17–18).

[3]) 1906. NEUMANN, G. *Doliolum.* Wiss. Ergebn. Deutsch. Tiefsee-Exp. (Valdivia 1898–99) Bd. 12, p. 93-243, Taf. 11–25 (cfr. sp, p. 221–222, Taf. 23, fig. 9 e 10 e Taf. 24, fig. 3).

Dalla comparazione delle due descrizioni date dai rispettivi scopritori per le due specie notate, dall'esame delle figure che le accompagnano (belle e precise quelle del NEUMANN) e dalla indicazione esplicita che ne fa anche questo A. nella descrizione delle due specie riportate in " Tierreich „ (l. c. p. 17-18) si può dedurre che i caratteri che dovrebbero distinguere *Dolchinia mirabilis* da *Doliolum Chuni* sarebbero essenzialmente i seguenti:

1) per la forma di forozoide: diversità nella conformazione e dimensioni dell'appendice ventrale;

2) per la forma di gonozoide; le dimensioni differenti del corpo, minori in *Dolchinia* (6 mm.), il numero delle fessure branchiali (fino a 70 in questa forma, fino a 90 nell' altra), la estensione dell'estremo ventrale della branchia e, infine, la conformazione degli organi sessuali, risultanti in *D. Chuni* da un ovario posto nel sesto spazio intermuscolare e da un testicolo otriforme circondante, con largo arco, il tubo intestinale sul lato ventrale sinistro, mentre in *Dolchinia mirabilis* gli organi genitali ermafroditi presenterebbero la forma di un sacco ricurvo, nel fondo del quale gli zoospermi si svilupperebbero indipendentemente dalle uova, poste nella parte anteriore del sacco (KOROTNEFF, 1891 p. 193, fig. 5 *gn.*).

Ma queste presunte differenze non sono inconciliabili e sono la conseguenza di osservazioni fatte su materiale scarso a diverso stadio di sviluppo; mentre il KOROTNEFF, infatti ha potuto osservare forozoidi ancora connessi con tratti dell'appendice dorsale di nutrice o staccatisene da poco, il NEUMANN ha osservato individui di tale forma ben più avanti nello sviluppo, come lo provano gli individui sessuati liberi e a completo sviluppo pescati con essi; e così, mentre il primo autore ha potuto osservare solo gonozoidi giovanissimi ed ancora in evoluzione ed in connessione con l'appendice ventrale del forozoide, il secondo poté osservare individui a sviluppo completo senza avere, evidentemente, opportunità di vedere stadi giovanili connessi ai forozoidi.

Già queste considerazioni, unite al fatto che i caratteri tipici sono dedotti dal KOROTNEFF dal forozoide e dal NEUMANN dal gonozoide, fanno molto dubitare della reale esistenza delle differenze notate; l'esame poi che ho potuto fare di abbon-

dante materiale simile a quello osservato dal Korotneff, variamente conservato, e datomi in esame gentilmente dalla Stazione Zoologica di Napoli, e la fortunata pesca, da me eseguita, di tre individui adulti, un gonozoide e due forozoidi, con gemme e individui sessuati a diversi stadi di sviluppo sull'appendice ventrale, tolgono ogni dubbio sulla identità, spiegano completamente le presunte differenze specifiche e ci convingono esaurientemente che ci troviamo in presenza di forme della istessa specie.

I tre individui in parola furono da me pescati — durante una delle serie di pesche planctoniche sistematiche che vado periodicamente eseguendo nel golfo di Napoli e adiacenze fin dall'anno scorso — nel centro del Golfo, quasi a metà strada fra Capo Miseno e P. della Campanella, a circa 100 metri di profondità, il giorno 30 marzo di quest'anno.

Il gonozoide adulto, con testicolo maturo, presentava una lunghezza, sul vivo, di circa 8 mm. Mentre il colore del tubo digerente era di un verde giallastro molto appariscente, il testicolo si mostrava bianco latteo e mostrava disposizioni e conformazioni perfettamente ugali a quelle descritte, e con chiarezza figurate, dal Neumann per *Doliolum Chuni.* Su questo e sugli altri punti ho potuto procedere sicuro nella comparazione per le figure molto chiare, precise e particolareggiate del Neumann e per la diretta osservazione del materiale ben conservato di *Dolchinia.*

I due forozoidi da me pescati, in perfette condizioni, per tutti i particolari di struttura, nonchè per le condizioni speciali di pesca, non lasciano dubbio che siano forme asessuate della istessa specie dei gonozoidi; essi alla appendice, molto più ridotta di quella riportata dal Korotneff per i trofozoidi di *Dolchinia* da lui (e da me) osservata, avevano ancora connesse diverse forme di gonozoidi giovanili, con i diversi organi ancora in isviluppo, e il più avanzato con una massa genitale conformata perfettamente come quella descritta dal Korotneff e passata erroneamente come conformazione definitiva dell'adulto.

E basterebbe ciò perchè ogni dubbio definitivamente sparisse come completamente scomparve in me fin dalla prima osservazione; ma l'esame degli altri caratteri, che io farò brevemente, renderà ancora più evidente la identità.

Per l'appendice ventrale del forozoide, l'esame del materiale conservato e di quello vivente da me fatto, come la pratica e la conoscenza delle altre forme di *Doliolum*, mette definitivamente fuori dubbio che essa è variabilissima nelle dimensioni e subisce riduzioni non scompagnate da variazioni nella conformazione; non ha quindi alcun valore sistematico.

La conformazione e i rapporti della lamina branchiale, offrono, invece, buoni caratteri diagnostici, non il numero delle fessure, però, che è variabile durante lo sviluppo. L'apparente diversità che si nota fra le inserzioni ventrali della branchia in *Dolchinia mirabilis* e *Doliolum Chuni*, e che è messa in evidenza nei caratteri diagnostici dati delle due specie dal NEUMANN in Tierreich, si risolve subito notando, come ho già fatto, che la descrizione di questo autore è basata sul gonozoide e che quella del KOROTNEFF sul forozoide, due forme che hanno, come è chiarissimo dalla osservazione comparativa degli esemplari da me pescati, una piccola diversità di inserzione ventrale e cioè, mentre la branchia nel gonozoide si inserisce alle pareti ventrali del corpo strettamente contro il margine inferiore del 4° nastro muscolare, nel forozoide non vi giunge (e questo negli individui conservati avuti in esame e in quelli da me pescati!) e si estende solo alquanto al disopra della metà del 4° spazio intermuscolare. In qualche individuo con 70 e più fessure branchiali si spinge, anche in questa forma, quasi sotto il 4° anello muscolare.

Il numero delle fessure branchiali è evidentemente variabile con l'età: negli individui da me pescati ne ho contati, nei forozoidi 85-90 paia, nel gonozoide 85 paia. Nei gonozoidi giovani il numero è molto minore, e negli individui conservati si nota una graduale varietà, fino a raggiungere i limiti tracciati dal KOROTNEFF e a superarli.

Le piccole diversità nelle dimensioni non hanno valore, se si tien conto dei diversi stadi su cui sono state eseguite le misurazioni; così i gonozoidi giovanissimi del KOROTNEFF hanno dato una lunghezza di 6 mm., quelli giovani, ma ben sviluppati, del NEUMANN 7, mentre il gonozoide da me pescato dà, sul vivo, 8 mm. Queste diversità, anzi, sono una prova dippiù che si tratta dell'istessa forma a diversi stadi di sviluppo.

Sono così risolte e spiegate tutte le apparenti discordanze; e le minute corrispondenze in tutti gli altri particolari della organizzazione, come, p. es., il nodo ciliare dorsale, che presenta, in tutti gli esemplari osservati, gli identici particolari, che vanno fino alle minime ondulazioni dei nastri e al caratteristico arco discordante innalzantesi nel punto dove si inserisce l'imbuto ciliato (v. fig. 9, Tav. 23 del Neumann, 1906), come i particolari caratteristici di quest'ultimo organo, come sono dati dal Neumann, e come ho riscontrati negli individui conservati e in quelli da me pescati, ci fanno con sicurezza concludere che si tratta di una stessa specie di *Doliolum.*

Perciò alla *Dolchinia mirabilis* Korotn. e *Doliolum Chuni* Neumann va definitivamente sostituita l'unica specie, *Doliolum mirabile* (Korotn.) Fedele 1923, appartenente al sottogenere *Dolioletta,* con distribuzione geografica estendentesi sulle località prima distinte di appartenenza delle due presunte diverse specie, e di cui ci son chiaramente note, finora, tutte le forme, eccetto la Nutrice (Oozoide).

La specie resta così caratterizzata:

Doliolum (*Dolioletta*) *mirabile* (Korotn.) Fedele 1923. — 1891 *Dolchinia mirabilis,* Korotneff in: *Mitth. Z. Stat. Neapel,* Bd. 10, p. 191-193, taf. 12 fig. 1 (Forozoide); 1904 *D. m.* Korotneff in: *Mitth Z. Stat. Neapel,* Bd. 16 p. 482, Taf, 19, fig. 1 (Trofozoide); 1906 *Doliolum chuni,* Neumann G. in: *Ergebn-Tiefsee-Exp.* Bd. 12II, p. 221-222, Taf. 24, fig. 2 (Gonozoide); 1913 *Doliolum mirabile* (Korot.) Neumann in: *Das Tierreich* 40 Lief. p. 17-18.

Oozoide - ignota

Gonozoide: Mantello sottile ma consistente, lamina branchiale fortemente arcuata posteriormente, con molte (fino a 90) paia di fessure, ed inserentesi dorsalmente appena dietro il 3° nastro muscolare, ventralmente al 5° nastro; tubo digerente a spira, colorato in giallo verdastro nel vivo, posto quasi completamente nel 5° spazio intermuscolare e sboccante dietro il 6° anello muscolare; endostile iniziantesi appena avanti al 3° e giungente fin sopra la metà dello spazio fra 4° e 5° anello muscolare. Organi sessuali: ovario posto nel sesto spazio intermuscolare, sotto, il 6° anello; il testicolo, allungato, forma come un arco a pastorale e, attraversando 6° e 5° anello muscolare, si incurva nel 4° spazio intermuscolare, circondando con largo arco il tubo intestinale sul lato ventrale sinistro. Lunghezza fino ad 8 mm.

Forozoide come il gonozoide; la lamina branchiale si inserisce ventralmente alquanto al di sopra della metà del 4⁰ spazio intermuscolare; l'appendice ventrale lunga e sviluppata negli individui giovani, si va successivamente riducendo.

Trofozoide - Senza lembi boccali e senza tentacoli tattili, tubo digerente ad ansa; fessure branchiali (in individui di 8 mm.) da 40-42.

Specie affini:

Doliolum valdiviae NEUM., *D. tritonis* HERDM. [1]).

Distribuzione Geografica: Mediterraneo (Napoli: KOROTNEFF, 1891 e 1904; LOBIANCO, 1903-4; FEDELE, 1923; Villafranca: KOROTNEFF), Oceano Atlantico ed Oc. Indiano tropicali (NEUMANN 1906).

Finito di stampare il 30 agosto 1923.

---

[1]) Sono veramente sorprendenti le rassomigiianze fra il *D. mirabile* e questa ultima specie, in cui il carattere distintivo più valutato, la forma ed estensione del testicolo, presenta anche, dalle osservazioni del RITTER ed HERDMANN, una notevole variabilità. Credo che una revisione di queste forme e l'osservazione di nuovo materiale potranno riservarci forse, sulla sistematica dì queste specie, qualche ulteriore sorpresa.

La morfologia del bacino dei Sauropsidi

Il pube degli Uccelli

Ricerche

del socio

Prof. Ermete Marcucci

(con 10 fig. nel testo)

(Tornata ordinaria dell'8 luglio 1923)

Il pube degli uccelli è omologo all'intero pube dei rettili od a parte di esso, oppure è una nuova formazione, un nuovo elemento del bacino? Le opinioni in proposito sono varie. Molti morfologi e paleontologi hanno cercato di risolvere questa antica ed ardua quistione, ma sono ben lungi dal venire ad un accordo. Meckel (1824), Cuvier (1835), Owen (1866), Gegenbaur (1871) considerano il pube degli uccelli omologo all'intero pube dei rettili. Il pube, che nei rettili viventi è rivolto in basso ed in avanti (cefalicamente), sarebbe negli uccelli ruotato caudalmente. Bunge (1880), mediante l'esame di sezioni microtomiche di giovanissimi embrioni di pollo, ha potuto constatare che il pube nel suo primo abbozzo si presenta quasi perpendicolare all'ileo, come negli embrioni di rettili; ma in embrioni più sviluppati esso appare ruotato caudalmente e quindi parallelo all'ileo. Da ciò deduce che il pube degli uccelli è omologo a quello dei rettili, confermando embriologicamente l'ipotesi degli antichi morfologi.

Ma la scoperta dei Dinosaurii ornitopodi pone in una nuova luce la morfologia del bacino degli uccelli e modifica l'antica concezione del pube. Hulke (1876) e poi Marsh (1878) credono riconoscere in questi rettili fossili gli antenati degli uccelli; ed ammettono che il pube degli uccelli non abbia alcun omologo

nei rettili viventi, ma corrisponda a quella porzione del bacino dei Dinosaurii ornitopodi da Marsh chiamata *postpubis;* mentre il pube dei rettili viventi sarebbe omologo al *pubis* o *praepubis* di Dames dei Dinosaurii ed al *processus pectinealis* degli uccelli. Così il *processus pectinealis* ritenuto da Gegenbaur (1871) e poi da Bunge (1880) facente parte dell'ileo e perciò da loro chiamato *spina iliaca,* da Owen (1866, Vol. 2, p. 36) e da altri come una porzione acetabolare del pube, e da Sabatier (1880), nel *Casuarius galeatus,* come facente parte del pube e dell'ileo, sarebbe invece il rappresentante dell'intero pube dei rettili viventi.

Johnson (1883), per consiglio di Balfour, studia lo sviluppo del bacino del pollo e constata che l'abbozzo del pube, che è fuso con quello dell'intero bacino, dapprima appare semplice; ma poi si mostra costituito da due branche pressochè uguali: una diretta cefalicamente (branca anteriore) ed una rivolta in basso (branca posteriore) e quasi perpendicolare all'abbozzo dell'ileo. La branca anteriore, la quale formerà il *processus pectinealis* del pube, si arresta quasi nel suo sviluppo. La branca posteriore invece, la quale formerà il pube, si allunga sempre più in maniera che mentre la sua porzione prossimale rimane nella medesima posizione che aveva prima, la porzione distale si accresce nel senso antero-posteriore, parallelamente all'ileo. Da ciò ne deduce che non vi è alcuna rotazione del pube. La Johnson viene ad una conclusione opposta a quella di Bunge e cioè: che il pube degli uccelli è omologo al *processus lateralis* del pube dei rettili viventi ed al *postpubis* di Marsh dei Dinosaurii; mentre il *processus pectinealis* degli uccelli è omologo al pube dei rettili viventi ed al *pubis* di Marsh dei Dinosaurii.

Baur (1885), dopo ricerche fatte su giovani polli, quaglie ed anitre, e tenendo conto dei lavori di Bunge, Dollo, Sabatier e Johnson, viene ad una conclusione che si accorda in parte con quella di Johnson, cioè che il pube degli uccelli è omologo al *postpubis* dei Dinosaurii; ma che il *pubis* dei Dinosaurii, che negli Ornitopodi incomincia a ridursi, è solo rappresentato dalla porzione inferiore del *processus pectinealis* dei Ratiti; mentre la porzione superiore del *processus pectinealis* dei Ratiti e l'intero *processus pectinealis* dei Carenati corrisponde alla porzione articolare dell'ileo dei Dinosaurii, che si articola col *pubis.*

Wiedersheim (1883-1886) anche sembra seguire in parte Johnson. Egli dice (1883) che si può concludere che il pube degli uccelli non è omologo a quello dei rettili, ma che esso deve essersi sviluppato nuovo nella serie dei Dinosaurii e forse già nei loro antenati, e che (1886) il prolungamento anteriore del pube dei Dinosaurii può solo corrispondere ad un forte accrescimento della *pars acetabularis* e che traccia di esso si trova anche negli uccelli recenti, come nello *Apteryx*, *Dromaeus*, *Geococcyx*. Egli ammette quindi un nuovo elemento formatosi nel bacino (la *pars acetabularis*), che è evidente in molti mammiferi e che secondo Wiedersheim, si trova anche nel bacino del Coccodrillo.

Baur più tardi (1886) cambia opinione. Egli riconosce che il pube degli uccelli è omologo al pube dei rettili e che non esiste alcun *postpubis*; poichè nello stadio embrionale il pube degli uccelli sta quasi perpendicolarmente all'ileo ed in seguito si gira verso dietro. Egli accetta l'ipotesi di Wiedersheim circa l'esistenza di un quarto costituente del bacino, affermando che il prolungamento (*processus pectinealis*) degli uccelli (in parte), come quello dei Dinosaurii, è molto probabilmente omologo all'osso acetabolare. Poichè se questo prolungamento dei Dinosaurii fosse il pube, allora noi avremmo un caso unico in tutti i vertebrati, cioè che l'estremo distale del pube sarebbe diretto in fuori e non in dentro.

Mehnert (1887), per concorrere ad un premio stabilito dalla Facoltà di Medicina della Università di Dorpat, si occupa della quistione della composizione e modo di sviluppo del bacino degli uccelli, sotto il punto di vista della teoria della discendenza. Poichè ritiene che non è possibile risolvere la quistione con ricerche fatte solo sul pollo, egli esamina anche numerosi embrioni di uccelli acquatici e di altri uccelli selvatici. L'esame è fatto sia mediante sezioni microtomiche, che mediante dissezioni. Egli nota che l'abbozzo del pube degli uccelli, nei primi stadii embrionali, si presenta quasi perpendicolare a quello dell'ileo, e che in embrioni più avanti nello sviluppo esso appare girato caudalmente; e che il *processus pectinealis* non nasce dall'abbozzo del pube, ma dal pericondrio della cartilagine acetabolare dell' ileo. Egli viene quindi alla stessa conclusione di Bunge, cioè che il

pube degli uccelli è omologo a quello dei rettili viventi. Secondo Mehnert il *processus pectinealis* sia nei Carenati che nei Ratiti non può essere considerato come una formazione autonoma, cioè come un quarto componente della pelvi; ed i Dinosaurii ornitopodi non sono gli antenati degli uccelli, ma solo un ramo laterale del comune tronco dei Sauropsidi, del quale ramo non è sopravvissuto alcun discendente.

Zittel (1890) segue completamente Mehnert e Bunge. Egli dice che il pube degli uccelli corrisponde al vero pube dei Coccodrilli, Lucertole e rimanenti rettili; e che, contrariamente a quanto ammettono Hulke e Marsh, il pube degli uccelli non è affatto omologo al *postpubis* dei Dinosaurii ornitopodi. Che la presunta corrispondenza del bacino degli uccelli con quello dei Dinosaurii ornitopodi è solo apparente e che quindi vengono a cadere le conclusioni fondate su di essa. Il *postpubis* degli Ornitopodi e Stegosaurii sembra perciò come un prolungamento appartenente solo ai Dinosaurii, come un particolare differenziamento, al quale negli uccelli non è omologa alcuna formazione

Gadow (1891) accetta l'ipotesi di Johnson, cioè che il pube degli uccelli è omologo al *processus lateralis* del pube dei rettili ed al *postpubis* dei Dinosaurii; ed il *processus pectinealis* degli uccelli è omologo al pube dei rettili ed al *pubis* dei Dinosaurii; e che mentre esso come *processus pectinealis pubicus* è un preformato elemento ereditato dai rettili, ha esso come spina iliaca solo il valore di una cresta od apofisi dell'ileo.

Wiedersheim più tardi (1892[3], 1898, 1902) torna all'antica concezione del pube degli uccelli, cioè che questo è omologo al pube dei rettili ed è rotato verso dietro. Egli dice (1892[3]) che negli uccelli non si sviluppa un *postpubis* nel senso di Marsh, e che la *pars acetabularis*, come giustamente osserva Bunge, appartiene geneticamente al *processus ilei acetabularis pubicus* e deve essere considerata come *spina iliaca*.

Gegenbaur (1898) persiste nella sua antica concezione del pube, accettando completamente le conclusioni di Mehnert. Circa il processo preacetabolare, egli fa osservare che bisogna escludere un rapporto di esso con un prepube, poichè nei Carenati esso non appartiene al pube ma all'ileo; e che se nei Ratiti il pube può prender parte alla sua formazione (*Casuarius*,

Apteryx), ciò non modifica l'opinione sopra espressa, poichè l'ontogenesi ha già provato come sia erronea ogni altra spiegazione.

Haller (1904) considera invece il pube degli uccelli omologo al *postpubis* dei Dinosaurii ornitopodi ed il *processus pectinealis* dell'*Apteryx* omologo al *praepubis*.

Bütschli (1910) non si accorda con nessuno degli autori precedenti. Infatti egli ammette che il pube degli uccelli sia omologo al pube dei rettili ed al *postpubis* dei Dinosaurii, il quale, come il vero pube dei rettili, forma una sinfisi; e che il *processus pectinealis* degli uccelli sia omologo al *processus lateralis* del pube dei rettili, che egli chiama *processus praepubici*, ed al *praepubis* dei Dinosaurii, il quale, come il *processus praepubici*, non forma una sinfisi. Egli dice che se alla formazione del *processus pectinealis* in alcuni Ratiti prende parte anche l'ileo e nei Carenati solamente l'ileo, ciò deve riferirsi ad una omologia sostituzionale. Si potrebbe dire che l'ipotesi di Bütschli sia quella di Johnson capovolta.

Da questo breve cenno bibliografico si può chiaramente vedere come le opinioni sulla omologia del pube dei Sauropsidi sono varie e contradittorie. Esse, per quanto riguarda i Sauropsidi viventi, possono essere riassunte nelle seguenti tre principali ed opposte concezioni: 1) Il pube degli uccelli è omologo all'intero pube dei rettili; ed il *processus pectinealis* è da considerarsi come una formazione della porzione acetabolare o dell'ileo, o del pube, o dell'ileo e del pube, oppure come una formazione autonoma (*pars acetabularis*), già esistente in alcuni rettili e che costituisce un quarto elemento del bacino. 2) Il pube degli uccelli è omologo al *processus lateralis* del pube dei rettili; ed il *processus pectinealis* è omologo al pube dei rettili, meno il *processus lateralis*. 3) Il pube degli uccelli è omologo al pube dei rettili, meno il *processus lateralis;* ed il *processus pectinealis* è omologo al *processus lateralis* del pube dei rettili.

Da che dipende questa diversità di concezioni? L'esame e la comparazione delle sole ossa del bacino dei Sauropsidi, così nel loro completo sviluppo, che nei primi abbozzi embrionali, non è sufficiente per poter venire a conclusioni morfologiche. L'embriologia ci mostra che negli stessi rettili i primi abbozzi del bacino

possono apparire in maniera affatto diversa; così, per esempio, nell'Hatteria, secondo SCHAUINSLAND (1900), il pube e l'ischio di ciascun lato da principio sono costituiti da un abbozzo unico, che dall'acetabolo, biforcandosi, si accresce verso la linea mediana, senza mai fondersi con quello del lato opposto; mentre nell'*Emys lutaria taurica*, secondo MEHNERT (1890, fig. 1), ambedue i pubi e gli ischi nascono da un unico abbozzo mediano a forma di *x*, le cui branche laterali, accrescendosi, vanno più tardi a raggiungere l'abbozzo dell'ileo nella regione acetabolare. Io ritengo quindi che sia necessario tener conto anche di altri dati non meno importanti, e cioè: 1) di alcuni caratteristici legamenti del bacino dei rettili, che nei Saurii specialmente hanno una importanza funzionale grandissima per la inserzione di numerosi muscoli; 2) della presenza, inserzione e rapporti di posizione dei muscoli; 3) dei nervi e specialmente del nervo otturatore.

Tenendo conto principalmente di questi tre dati e mettendo a profitto sia le mie dirette osservazioni sulla miologia del bacino di molti rettili ed uccelli, che quelle degli altri autori e specialmente di FÜRBRINGER (1870), HOFFMANN (1890), GADOW (1882, 1891), SELENKA (1891), PERRIN (1892), OSAWA (1898) ed OGUSI (1911, 1913), io mi propongo di risolvere l'antica quistione dell'omologia del pube dei Sauropsidi viventi.

L'Otturatore e l'Adduttore del femore degli Uccelli ed i loro omologhi nei Rettili.

Per la esatta conoscenza dei rapporti di posizione del pube, è necessario prima di tutto stabilire quali siano nei rettili gli omologhi del M. otturatore e del M. adduttore del femore degli uccelli.

Il GADOW (1891), nel suo importante lavoro sugli uccelli, dice che il *M. obturator* (n. 41) si è forse sviluppato dal *M. pubi-ischio-femoralis externus* (n. 14) dei rettili. Ma poichè questo muscolo nei rettili si inserisce sulla faccia ventrale del bacino, mentre il *M. obturator* prende inserzione sulla superficie viscerale del bacino; egli suppone che il *M. obturator* originariamente avesse la stessa posizione del *M. pubi-ischio-femoralis*

externus dei rettili, ma che, spinto forse dallo sviluppo dei muscoli più superficiali, sia poi migrato con la sua porzione prossimale nell'interno del bacino; e che il pube e l'ischio, riavvicinatisi, siano stati secondariamente connessi tra loro dalla membrana ischio-pubica. Egli quindi ammette che il forame otturato degli uccelli sia omologo al forame cordiforme dei rettili; ciò che è, come vedremo in seguito, in evidente contraddizione con l'ipotesi di JOHNSON, da lui accettata.

L'Otturatore degli uccelli (fig. 1, 3, *ot.*), come i suoi muscoletti accessorii (fig. 1, *aot.*), è certamente omologo al Flessore del femore dei rettili (fig. 2, 4, *ff.*), cioè al *M. pubi-ischio-femoralis externus* n. 14 GADOW, *Fléschisseur du fémur* n. 119. PERRIN, *M. pubo-ischio-trochantericus externus* n. 7. OSAWA, *M. obturatorius externus* n. 119 OGUSHI. Ciò si deduce dalla sua funzione, innervazione, inserzioni e rapporti di posizione. Infatti l'Otturatore degli uccelli come il Flessore del femore dei rettili: 1) porta caudalmente il femore e lo fa alquanto ruotare in dentro, 2) è innervato dal nervo otturatore, prima che questo vada all'Adduttore del femore (*M. pubi-ischio-femoralis* n. 43 GADOW, *Adductor magnus* n. 80 SELENKA), 3) il suo capo distale si inserisce sulla faccia postero-esterna del capo del femore. Quanto alla sua inserzione prossimale ed ai suoi rapporti di posizione con le ossa del bacino, sembra a prima vista che esso si differisca di molto dal Flessore del femore dei rettili; ma questa diversità di comportamento, che ha fatto supporre a GADOW una migrazione del muscolo dalla faccia esterna a quella interna del bacino, non è che apparente. Per poter comprendere quali siano i veri rapporti di posizione di questo muscolo, è necessario tener conto non solamente delle ossa, ma anche dei legamenti.

Se si esamina il bacino di un Saurio, per esempio di una Lucertola, si nota un legamento laminare molto resistente (fig. 2, 4, 10, *lpi*), il quale dalla spina pubica (*processus lateralis*), si estende sino al bordo posteriore dell'ischio, formando, insieme alla spina pubica, come un ponte che va dall'ischio al pube, e determinando una specie di cavità compresa tra la faccia ventrale di questi due elementi del bacino ed il legamento stesso. E' in questa cavità che trovasi la porzione prossimale del Flessore del femore (fig. 2, 4, *ff.*), isolata dagli altri muscoli. Questo lega-

mento, che in alcuni rettili (Testugine, Camaleonte fig. 7) si presenta in parte fortemente ispessito, in modo da formare un cordone tendineo molto robusto, prende comunemente il nome di legamento pube-ischiatico. Ma io preferisco chiamarlo legamento spina pubica–ischiatico, per distinguerlo da un altro legamento pube-ischiatico (fig. 5, *lm.*), il quale e situato nella regione mediana del bacino e riunisce la sinfisi pubica a quella ischiatica, dividendo il forame cordiforme (*fc.*) in due porzioni simmetriche.

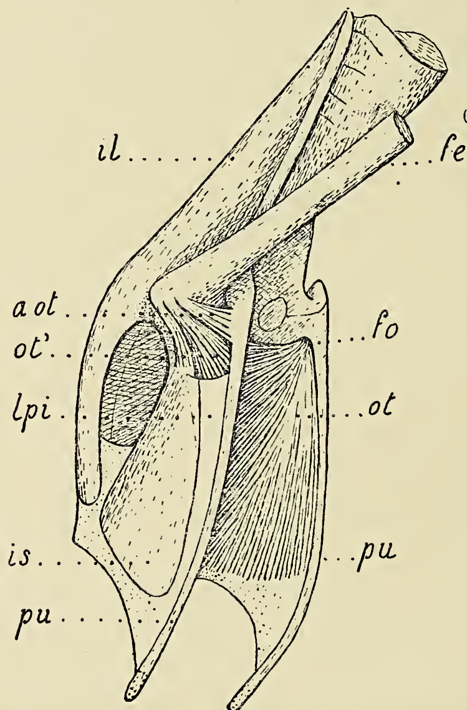


Fig. 1. — Bacino di un giovane pollo, visto lateralmente ed alquanto schematico: *aot.* accessorio dell'otturatore, *fe.* femore, *fo.* forame otturato, *il.* ileo, *is.* ischio, *lpi.* legamento pube-ischiatico, *ot.* porzione interna (prossimale) dell' otturatore sinistro, *ot'.* porzione esterna (distale) dell'otturatore destro, *pu.* pube.

Tenendo conto dei due menzionati legamenti, il bacino presenta per ciascun lato due aperture: una dorsale, che corrisponde ad una metà del forame cordiforme (*fc.*) e che è delimitata dal margine interno del pube, dal margine anteriore dell'ischio e dal legamento mediano pube–ischiatico (*lm.*); l'altra, (fig. 2, 10, *fo.*) latero–ventrale, la quale è delimitata dal margine esterno della

spina pubica (*sp.*), dal legamento spina pubica-ischiatico, dal margine posteriore dell'ischio e dall'acetabolo. A questa apertura io dò il nome di forame otturato. Per gli autori invece *foramen obturatum* od *obturatorium* è sinonimo di forame cordiforme o pube-ischiatico, oppure di foro nerveo-vascolare (piccolo foro del pube dei saurii per il quale passa il nervo otturatore); mentre negli uccelli è detto forame otturato l'apertura situata presso l'acetabolo, compresa tra il pube e l'ischio e per la quale fuoriesce

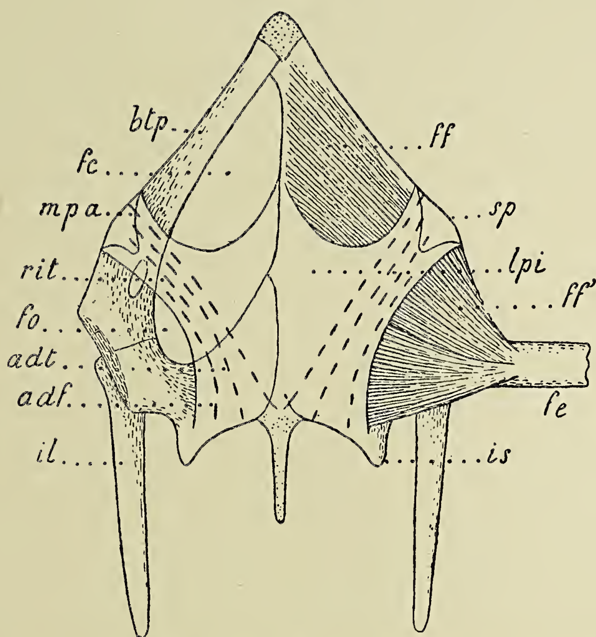


Fig. 2. — *Lacerta viridis.* Bacino visto dalla faccia ventrale, alquanto schematico: Le linee a grossi tratti indicano il luogo di inserzione dei muscoli sulla superficie esterna del legamento spina pubica-ischiatico. *adf.* adduttore del femore, *adt.* adduttore anteriore e medio della tibia, *btp.* branca trasversale del pube, *fc.* forame cordiforme o pube-ischiatico, *ff. ff'* flessore del femore, *ff.* sua porzione interna (prossimale), *ff'.* sua porzione esterna (distale), *lpi* legamento spina pubica-ischiatico, *mpa.* muscoli della parete ventrale dell'addome, *rit.* rotatore inverso della tibia, *sp.* spina pubica. Le altre indicazioni come nella fig. 1.

dal bacino il capo distale dell'Otturatore. Il forame otturato degli uccelli è ritenuto omologo al forame pube-ischiatico dei Chelonii e Coccodrilli, cioè al forame cordiforme più il foro nerveo-vascolare del pube dei Saurii; ma, come io cercherò di dimostrare in seguito, queste due aperture del bacino dei rettili non hanno alcun omologo negli uccelli; ed il forame otturato

di questi sauropsidi può solo omologarsi a quella apertura del bacino dei rettili, che, come ho detto innanzi, è delimitata dal margine esterno della spina pubica e del legamento spina pubica-ischiatico, dal margine posteriore dell'ischio e dall'acetabolo. Perciò a questa apertura ho voluto dare il nome di forame otturato.

Il legamento spina pubica-ischiatico ha una grande importanza funzionale, poichè, mentre sulla sua superficie interna si possono inserire molti fasci muscolari del Flessore del femore (*Platydactylus*, *Hemidactylus*), sulla sua superficie esterna si inseriscono nella *Lacerta*: 1) i Retti dell'addome ed in parte gli Obbliqui (*mpa*); 2) l'Adduttore anteriore della tibia (*adt*) (*M. pubi-ischio-tibialis* n. 10 pt. I Gadow, *Adducteur antérieur du tibia* n. 106 Perrin); 3) l'Adduttore medio della tibia (*adt*) (*M. pubi-ischio-tibialis* n. 10 pt. II Gadow, *Adducteur moyen du tibia* n. 107 Perrin); 4) il Rotatore inverso della tibia (*riı*) (*M. pubi-tibialis* n. 12 Gadow, *Rotateur inverse du tibia* n. 117 Perrin); ed in fine 5) l'Adduttore del femore (*adf*) (*M. ischio-femoralis* n. 11 Gadow, *Adducteur du fémur* n. 118 Perrin).

Il capo distale del Flessore del femore (fig. 2, *ff'*.) fuoriesce in vicinanza dell'acetabolo attraverso uno spazio lasciato libero dal legamento spina pubica-ischiatico e delimitato dalle branche articolari del pube e dell'ischio, dalla spina pubica e dal legamento in parola (*fo*). Anche negli uccelli il capo distale del M. otturatore (fig. 1, *ot'*) fuoriesce dal bacino presso l'acetabolo, attraverso un'apertura (forame otturato) (*fo*), delimitata dalle branche articolari del pube e dell'ischio e dal legamento pube ischiatico (membrana otturatrice) (*lpi*). La inserzione del Flessore del femore nei Saurii si fa sulla faccia ventrale del pube e dell'ischio, ma i fasci più superficiali (ventrali) si inseriscono sulla faccia interna della spina pubica, ed in alcuni saurii anche sulla superficie dorsale del legamento spina pubica-ischiatico. Così nel *Platydactylus mauritanicus* e nell'*Hemidactylus verruculatus* i capi del terzo gruppo della porzione grande del Flessore del femore (cioè i capi più superficiali e situati dorsalmente al legamento spina pubica-ischiatico) prendono inserzione sopra il detto legamento (Marcucci 1907). Ed è degno di nota il fatto che essi possono variare di numero nella stessa specie, ciò che mostra una evidente instabilità del Flessore del femore ed una tendenza ad abbandonare la sua normale in-

serzione pube-ischiatica. Anche in *Trionyx japonicus*, secondo Ogushi (1913), la porzione superficiale (*a*) di questo muscolo (*M. obturatorius externus* n. 119) si inserisce sulla faccia dorsale della *Fascia pelvico-femoralis*, cioè del legamento spina pubica-ischiatico; e, come in alcuni saurii, presenta dei capi che oltrepassano la linea mediana e si incrociano con quelli del lato opposto (porzione ischiatica, *d*). Ora se noi sopprimiamo completamente la branca trasversale del pube (*btp*) insieme alla porzione del Flessore del femore che vi si inserisce, lasciando solamente la porzione articolare e la spina pubica col relativo legamento spina pubica-ischiatico, riesce facile comprendere come la posizione del Flessore del femore dei rettili e quella dell'Otturatore degli uccelli sia la stessa rispetto a questi elementi del bacino; cioè tutti e due i muscoli sono situati dorsalmente (lato viscerale) al pube (spina pubica) ed al legamento pube-ischiatico, mentre il loro capo distale per inserirsi al femore fuoriesce attraverso il forame otturato (fig. 1, *ot'*, fig. 2, *ff'*).

Anche per la inserzione ischiatica questi due muscoli presentano gli stessi rapporti di posizione. Se nei rettili il Flessore del femore, contrariamente all'Otturatore degli uccelli, prende inserzione sulla faccia ventrale dell' ischio; nel *Gongilus* però, come io ho fatto notare (1906, fig. 21, 22), i capi profondi di questo muscolo possono passare dorsalmente all'ischio. Ma, senza voler tenere conto di questa peculiare disposizione, è da notare che la faccia viscerale dell'ischio degli uccelli non corrisponde a quella dei rettili. E' presumibile invece che la faccia viscerale dell'ischio degli uccelli corrisponda al bordo anteriore ed in parte alla superficie antero-ventrale dell'ischio dei rettili, mentre la faccia esterna dell'ischio degli uccelli corrisponda al bordo posteriore ed in parte alla superficie postero-dorsale dell'ischio dei rettili; come pure il tratto di unione dell'ischio con l'ileo degli uccelli non corrisponda al legamento ischio-iliaco dei rettili. Ciò si può dedurre: dalla posizione di dette facce rispetto all'acetabolo ed all'ileo, dal punto di inserzione del legamento pube-ischiatico, e specialmente dai rapporti di posizione con i muscoli. Così mentre nei rettili i Deduttori caudali della coscia (fig. 4, *dc*) (*M. caudi-femoralis* n. 7 e *M. caudi-ilio-femoralis* n. 6 Gadow, *Déducteur caudal inférieur de la cuisse* n. 111-112 e *Déducteur caudal su-*

périeur de la cuisse n. 116 Perrin, M. *coccygeo-femoralis longus* n. 4 e *M. coccygeo-femoralis brevis* n. 3 Osawa), passano internamente al legamento ischio-iliaco (fig. 4, *liil*), cioè attraverso al foro delimitato dall'ischio, dall'ileo e da detto legamento; il loro omologo negli uccelli (*Adductor longus* n. 81 Selenka, *M. caudo-ileo-famoralis* n. 36 Gadow) non attraversa il *foramen ischiadicum*, ma passa esternamente al tratto di unione ischio-iliaco, e quindi

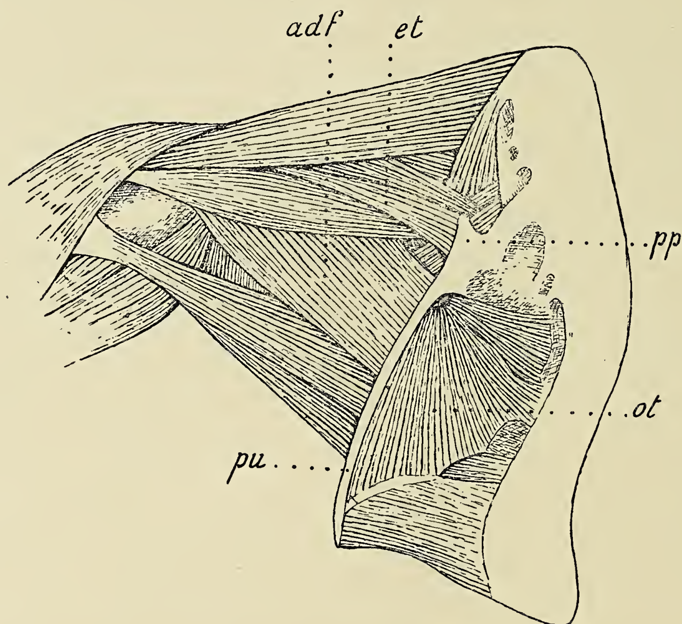


Fig. 3. — *Gallus domesticus.* Muscoli della superficie interna della coscia destra e della corrispondente metà del bacino: *adf.* adduttore del femore, *et. M. ambiens*, *pp. processus pectinealis.* Le altre indicazioni come nelle figure precedenti.

non internamente ma esternamente all'ischio. Così pure il Rotatore inverso del femore degli uccelli (*Quadratus femoris* n. 79 Selenka, *M. ischio-femoralis* n. 40 Gadow) si inserisce sulla faccia esterna dell'ischio, mentre nei rettili il suo omologo (*M. pubi-ischio-femoralis posterior* n. 15 Gadow, *Rotateur inverse du fémur* n. 124 Perrin, *M. ischio-trochantericus* n. 9 Osawa) si inserisce sulla superficie postero-dorsale dell'ischio. E' strano che Gadow, il quale giustamente considera omologhi questi due muscoli, non si preoccupi della loro inserzione prossimale, quando cerca di spiegare quella dell'Otturatore.

Dopo quanto ho detto, credo che si possa concludere che l'Otturatore degli uccelli corrisponda perfettamente al Flessore del femore dei rettili, non solamente per la funzione, innervazione ed inserzione femorale, ma anche per i rapporti di posizione con gli elementi del bacino; e che non sia quindi necessario ricorrere alla migrazione del Flessore del femore nell'interno del bacino ed alla neoformazione della membrana otturatrice, supposta da Gadow.

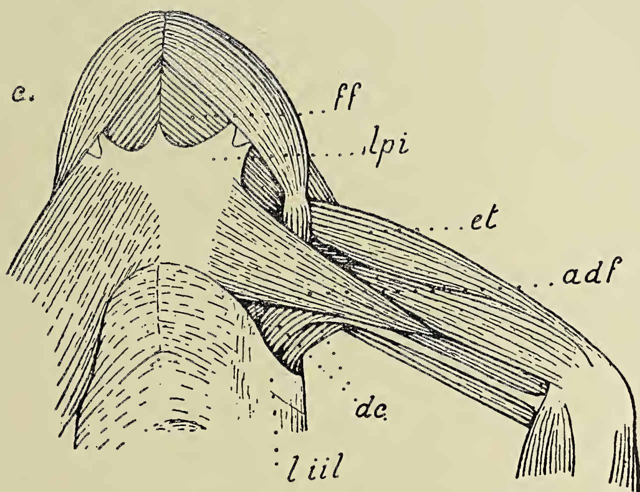


Fig. 4. — *Lacerta viridis.* Muscoli della faccia ventrale del bacino ed antero-interna della coscia; a sinistra sono stati asportati i muscoli superficiali della coscia: *c.* cuneo che sporge nella cavità addominale, costituito dalle due branche trasversali del pube e dai muscoli che ad esse si inseriscono, *dc.* deduttori caudali della coscia, *et.* estensore della tibia, *liil.* legamento ischio-iliaco, *lpi.* legamento spina pubica-ischiatico. Le altre indicazioni come nelle figure precedenti.

Un altro muscolo del bacino degli uccelli, del quale è necessario stabilire la omologia, è l'Adduttore del femore (fig. 3, 9, *adf*) (*M. pubi-ischio-femoralis* n. 43 Gadow, *Adductor magnus* n. 80 Selenka). Questo muscolo, molto bene sviluppato e situato nella regione interna della coscia, è costituito da due grossi e piatti capi muscolari, ben distinti fra loro, e si inserisce sulla faccia esterna della metà prossimale del pube, della membrana otturatrice (legamento pube-ischiatico) e della porzione a questa adiacente dell'ischio e del pube.

Per la sua funzione, rapporti di posizione ed innervazione, questo muscolo deve considerarsi omologo all'Adduttore del fe-

more dei rettili (fig. 2, 4, 10, *adf*) (*M. ischio-femoralis n. 11* Gadow, *Adducteur du fémur n. 118* Perrin, *M. pubo-ischio-femoralis n. 6* Osawa, *M. Sartorius n. 132* Ogushi), il quale è relativamente meno sviluppato e costituito da un solo capo muscolare. Il Gadow invece lo fa derivare in parte dal *M. pubi-ischio-femoralis externus n. 14* dei rettili, cioè dal Flessore del femore (*ff*). Egli propriamente nel trattato sui rettili (1882₂) fa derivare il *M. pubi-ischio-femoralis* dei Ratiti in parte dal *M. pubi-ischio-femoralis externus n. 14* dei rettili ed in parte anche dal *M. ischio-femoralis* n. 11, cioè dall'Adduttore del femore (*adf*); ma nel lavoro sugli uccelli (1891), che è di molto posteriore a quello sui rettili, dice solo che il *M. pubi-ischio-femoralis* n. 43 degli uccelli corrisponde in parte al *M. pubi-ischio-femoralis externus* n. 14 dei rettili. La omologia dell'Adduttore del femore degli uccelli con l'Adduttore del femore dei rettili è evidente. Infatti: 1) L'Adduttore del femore degli uccelli è innervato dal nervo otturatore, come nella maggior parte dei rettili. Il nervo otturatore sia negli uccelli che nei rettili, dopo di essere uscito dal bacino e dopo di avere innervato il M. otturatore degli uccelli od il suo omologo nei rettili, cioè il Flessore del femore (*ff.*), va ad innervare l' Adduttore del femore (*adf*). 2) L'Adduttore del femore degli uccelli, come quello dei rettili adduce il femore, cioè esso tende ad avvicinare il femore alla faccia ventrale dell'animale; invece il Flessore del femore dei rettili (*ff.*) tende ad avvicinare il femore alla coda del rettile, cioè a portare la coscia verso dietro. 3) L'adduttore del femore degli uccelli si inserisce alla porzione distale del femore, distalmente al Deduttore caudale della coscia (M. *caudo-ileo-femoralis* n. 36 Gadow). Similmente l'Adduttore del femore dei rettili si inserisce sulla diafisi del femore, distalmente ad Deduttore caudale inferiore della coscia (M. *caudi-femoralis* n. 7 Gadow, n. 111-112 Perrin) ed al Deduttore caudale superiore della coscia (M. *caudi-ilio-femoralis* n. 6 Gadow, n. 116 Perrin), i quali, come ammette il Gadow, sono sicuramente omologhi al Deduttore caudale della coscia degli uccelli (M. *caudo-ileo-femoralis* n. 36 Gadow). Mentre il Flessore del femore dei rettili si inserisce alla porzione prossimale del femore (capo del femore) e prossimalmente ai due menzionati Adduttori caudali della coscia. Dimo-

doche la inserzione sul femore di questi due ultimi muscoli è posta tra quella del Flessore del femore e quella dell'Adduttore del femore. Volendo far derivare, come vuole il Gadow, l'Adduttore del Femore degli uccelli dal Flessore del femore dei rettili, si dovrebbe supporre non solamente che la funzione di questo muscolo fosse mutata, ma che la sua inserzione femorale si fosse spostata dalla parte prossimale verso la parte distale del femore, scavalcando la inserzione femorale dei due Adduttori della coscia; ciò che non è assolutamente ammissibile.

Il pube dei Sauropsidi viventi.

Se si esamina il pube di una Lucertola (fig. 5), si nota che il foro nerveo-vascolare (per in quale passa il nervo otturatore), ed un solco longitudinale mediano (causato dall'assottigliamento dell'osso) dividono il pube in due porzioni ben distinte fra loro: una esterna (*pe.*), che si continua nella spina pubica (*sp.*); l'altra interna (*pi*), che si continua nella branca trasversale (*btp.*). Inoltre il pube e propriamente la porzione esterna di questo non è situata nello stesso piano dell'ischio e dell'ileo, ma in un piano a questo quasi normale. La porzione esterna, col suo estremo prossimale si articola dorsalmente col processo acetabolare pubico dell' ileo (*pap.*) e posteriormente coll' ischio (fig. 10), contribuendo nella stessa misura dell' ischio e dell' ileo alla formazione della cavità acetabolare [1]). La porzione interna col suo estremo prossimale si articola pure coll'ileo e con l'ischio)fig. 5), ma non prende parte alla formazione della cavità acetabolare; essa concorre invece a formare il forame cordiforme

---

[1]) Gegenbaur (1876, p. 237) afferma che " Bei den Eidechsen und Schildkröten bietet sich zwar das Bestehen eines mit der Pfanne verbundenen Schambeins, aber der Antheil an jener Pfanne ist geringer als der einer der beiden anderen Bestandtheile des Hüftbeins „. Ma ciò non è esatto, poichè nella *Lacerta*, *Platydactylus* e molti Saurii, nei quali la porzione esterna del pube è ben sviluppata, i tre componenti del bacinò partecipano ugualmente alla formazione dell'acetabolo; in ogni modo la porzione del pube che prende parte alla formazione dell' acetabolo non è inferiore a quella degli altri due componenti del bacino.

(fc.) e la sinfisi pubica. Perciò l'ischio presenta nella sua superficie interna, cioè opposta all'acetabolo, due bordi articolari: uno per l'ileo e l'altro per il pube. Nel Camaleonte (fig. 7), dove la porzione esterna del pube è molto ridotta, noi vediamo perciò il pube quasi completamente escluso dalla formazione della cavità acetabolare. Nei Chelonii (fig. 6), dove manca la parte prossimale della porzione interna, mentre il pube partecipa alla formazione dell'acetabolo, sulla superficie interna della regione ar-

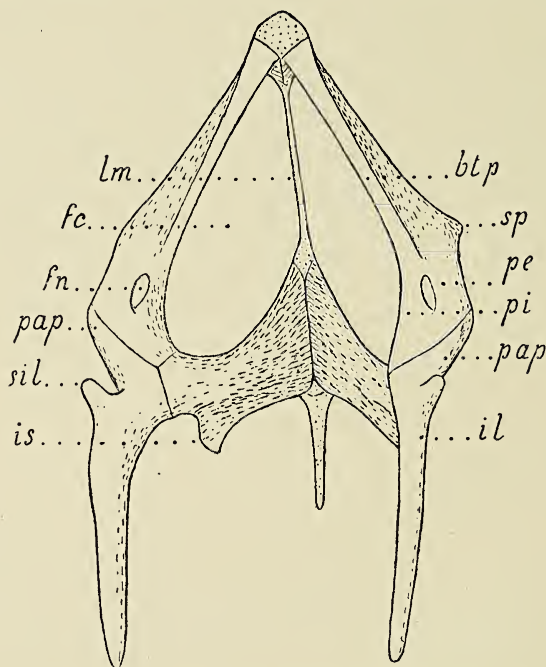


Fig. 5. — *Lacerta viridis*. Bacino visto dalla superficie dorsale: *btp.* branca trasversale del pube, *fn* foro nerveo-vascolare, per il quale passa il nervo otturatore, *lm.* legamento mediano pube-ischiatico, *pap.* processo acetabolare pubico dell'ileo, *pe.* porzione del pube situata esternamente al nervo otturatore, *pi.* porzione del pube situata internamente al nervo otturatore, *sil.* spina iliaca, *sp.* spina pubica. Le altre indicazioni come nelle figure precedenti.

ticolare, opposta all'acetabolo, non si nota più, come nelle Lucertole, il bordo dell'articolazione pube-ischiatica, ma solamente quello molto esteso dell'articolazione pube-iliaca, come se il pube si articolasse solo con l'ileo; ed il nervo otturatore non perfora il pube. Nei Coccodrilli oltre a mancare la porzione interna prossimale del pube, manca anche il processo acetabolare pubico

dell'ileo (*pap.*); e la porzione esterna del pube è, come nel Camaleonte, molto ridotta; perciò il pube non prende parte alla formazione della cavità acetabolare e si articola solo con l'ischio. Anche nei Coccodrilli, come nei Chelonii, il nervo otturatore non perfora il pube. In tutti i Saurii e nell' Hatteria invece il nervo otturatore attraversa il pube, passando tra le due branche di questo (esterna ed interna), in modo che è situato internamente alla prima, esternamente alla seconda. Quando viene a mancare la branca interna, almeno nella sua porzione prossimale, manca anche il foro nerveo-vascolare e quindi il nervo otturatore non perfora più il pube, e trovasi invece nel forame cordiforme. Così deve spiegarsi che nei Chelonii e Coccodrilli il nervo otturatore non perfora il pube. Ciò è provato anche dal fatto che nei Chelonii e Coccodrilli manca il Rotatore accessorio del femore (*M. pubi-ischio-femoralis internus* pt. II. n. 13 GADOW, *Rotateur accessoire du fémur* n. 123 PERRIN), che nei Saurii, dove è molto sviluppato, si inserisce sopra questa porzione del pube, chiudendo dorsalmente il forame cordiforme. Vi sarebbe anche una prova embriologica: Secondo WIEDERSHEIM (1889 pg. 438), come in *Lacerta agilis* così in *Chelone midas* ed in *Crocodilus biporcatus* l'abbozzo del pube e dell'ischio nello stadio precartilagineo è costituito da un blastema unico, il quale nella regione del futuro forame cordiforme presenta una interruzione solo per il nervo otturatore. (Cfr. anche 1892_3). Il nervo otturatore quindi, sia nei Chelonii che nei Coccodrilli, sarebbe circondato dal blastema che costituisce il primo abbozzo del pube; ma quando più tardi avviene la condrificazione, poichè essa interessa la sola porzione del blastema del pube situata anteriormente ed esternamente al nervo otturatore, questo nervo rimane escluso dal pube e viene quindi a trovarsi libero nel forame cordiforme.

La parziale mancanza in alcuni rettili della porzione interna del pube, diventa completa negli uccelli. Ciò si può rilevare non solamente dalla direzione del pube e suoi rapporti di posizione coi muscoli e col nervo otturatore, ma anche esaminando i primi abbozzi embrionali del bacino di alcuni uccelli acquatici. Dalle figure di tagli sagittali di giovani embrioni di *Podiceps cornutus*, date da MEHNERT (1887, fig. 1, 3), si vede chiaramente che l'abbozzo del bacino nei primi stadii di sviluppo (tessuto a piccole

cellule prive di sostanza intercellulare) è perforato dal nervo otturatore; mentre in stadii successivi (fig. 6) il nervo appare libero, per la condrificazione della sola parte dell'abbozzo del pube situata esternamente al nervo.

Che negli uccelli questa porzione interna del pube sia completamente assente, è dimostrato specialmente dai rapporti del pube con i muscoli della parete ventrale dell' addome. Quando si apre l'addome di una Lucertola, noi vediamo sporgere nella cavità addominale un grosso cuneo (sul quale il peritoneo passa direttamente dalla parete ventrale dell' addome), con l' apice di-

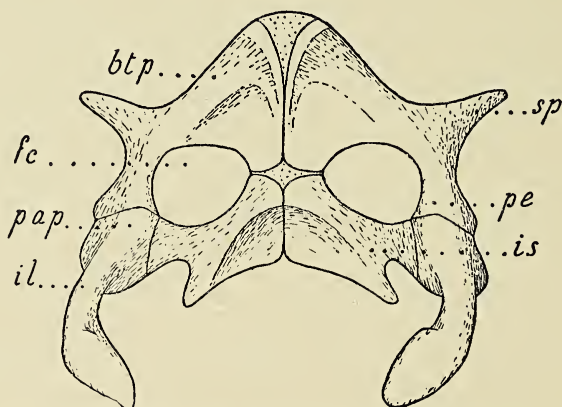


Fig. 6. — *Testudo graeca.* Bacino visto dalla superficie dorsale. Indicazioni come nelle figure precedenti.

retto cefalicamente, mentre i muscoli delle pareti addominali si portano obliquamente sulla sua base per congiungersi sulla linea mediana. Questo cuneo, (fig. 4, *c.*), che divide la cavità addominale posteriore in due fosse, una dorsale e una ventrale, è formato dalle branche trasversali dei pubi e dai muscoli che sopra di esse si inseriscono. I rapporti dei muscoli delle pareti addominali col pube sono nei rettili intimamente legati alla posizione della spina pubica; quanto più questa è situata presso la sinfisi pubica, tanto più il cuneo diminuisce; così nella *Lacerta, Gongilus, Platydactylus* il cuneo è grande, nel Camaleonte è piccolissimo, nel Coccodrillo non esiste. Il cuneo inoltre è poco appariscente in quei Saurii, nei quali le branche dei pubi, che concorrono alla formazione della sinfisi, non sono come nella

Lacerta dirette in avanti, ma sono invece trasversali, come per esempio nell' *Uromastix*. In tutti i rettili però, e, ciò che è degno di nota, tra tutti gli amnioti solo nei rettili, esiste sempre uno spazio più o meno esteso, che separa le pareti addominali dalle branche trasversali dei pubi e dai muscoli che ad esse si inseriscono; ed anche nei Coccodrilli, nei quali, a causa della posizione della spina pubica [1]), i Retti addominali si inseriscono sull'estremo anteriore dei pubi, esiste pure un detto spazio, poichè ciascun Retto dell'addome, passando come ponte sulla rimanente parte del pube, va ad inserirsi caudalmente sull'ischio.

Quando invece si apre l'addome di un uccello, appare una unica cavità; poichè i muscoli della parete ventrale dell'addome sono inseriti caudalmente sopra il margine ventrale del bacino, cioè lungo i pubi. Negli uccelli quindi manca quella grande massa muscolare, che, nei Saurii e nei Lacertilii specialmente, forma il grosso cuneo sporgente nella cavità addominale, di cui ho fatto cenno innanzi; cioè mancano tutti quei muscoli che si inseriscono sulla branca interna del pube (l'Estensore del femore, il Rotatore accessorio del femore ed il Rotatore diretto del femore), i quali chiudono il forame cordiforme, e che, come io ho fatto notare (1906, 1907), presentano una grande tendenza a frazionarsi in più capi, che si incrociano sulla linea mediana. Solo rappresentante di essi rimane il Flessore del femore, cioè l'Otturatore con i suoi muscoletti accessorii; ma è facile supporre che questo muscolo degli uccelli non rappresenti l'intero Flessore del femore dei rettili, ma solamente la porzione che si inserisce sulla faccia interna della spina pubica e del legamento spina pubica-ischiatico (*Platydactylus*, *Trionyx*). Il Gregory (1918) dice che il pube si è variamente ridotto, perchè il *M. pubo-ischio-femoralis externus* ed i relativi muscoli trovano negli uccelli il loro attacco principale sull'ischio; ed il pube e l'ischio sono ambedue piegati verso dietro a fine di tirare il femore in dietro ed in

---

[1]) L'estremo distale cartilagineo del pube dei Coccodrilli, considerato da Wiedersheim (1892_4, 1902) come *epipubis*, deve essere invece considerato, almeno in parte, come una porzione della spina pubica rimasta cartilaginea; poichè in tutti gli altri rettili i Retti addominali si inseriscono sulla spina pubica, mai sull' *epipubis*.

dentro. Ma egli non solamente non tiene conto dei rapporti di posizione del M. otturatore con le ossa del bacino; ma dimentica che tutti i muscoli, che nei rettili sono situati dorsalmente ed anteriormente al pube, mancano completamente negli uccelli.

La mancanza negli uccelli di questa grande massa muscolare è spiegabile con il passaggio dalla locomozione strisciante dei

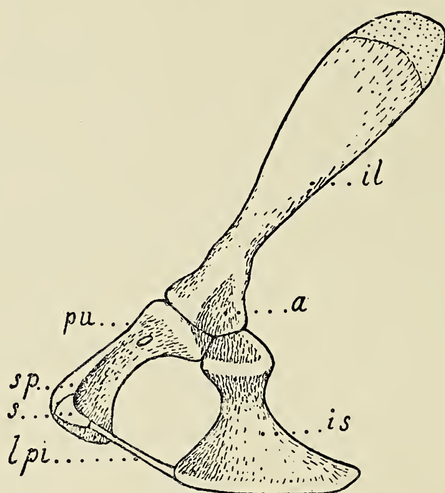


Fig. 7. — *Camaeleo vulgaris.* Metà sinistra del bacino vista dalla superficie esterna: *a.* acetabolo, *lpi.* legamento spina pubica-ischiatico, *s.* porzione ossificata di questo legamento, *sp.* spina pubica. Le altre indicazioni come nelle figure precedenti.

rettili a quella semieretta degli uccelli. Nei rettili (fig. 8) l'arto nella locomozione dapprima è alquanto sollevato dal terreno e poi è portato in avanti (cefalicamente). Si hanno quindi due movimenti di rotazione del femore: il primo avviene intorno all'asse maggiore del capo del femore, che è parallelo all'asse longitudinale del corpo dell'animale (*p a*); l'altro intorno ad un asse normale al precedente e parallelo al piano sagittale dell'animale. Il primo movimento (1, 2) è prodotto in parte dai capi muscolari dell' Estensore superficiale della tibia che si inseriscono sull' ileo (*M. extensor ilio-tibialis* n. 2 Gadow, *Extenseur superficiel du tibia* n. 102, 103 Perrin); ma principalmente dalla contrazione dei capi muscolari del Deduttore del femore (*M. ilio-femoralis* n. 5 Gadow, *Déducteur du fémur* n. 120 Perrin), i quali sono poco sviluppati, essendo il movimento di poca importanza, poi–

chè serve solamente a non fare strisciare l'arto sul terreno. Mentre il secondo movimento (2, 3), il quale serve veramente a stabilire la posizione dell' arto indispensabile per poter portare in avanti il corpo dell'animale, è prodotto dalla successiva contrazione dei muscoli che costituiscono quella grande massa muscolare in parola. Negli uccelli invece, a causa della conformazione del capo del femore, il movimento è semplificato; poichè il sollevamento dell'arto è sufficiente a portare questo in avanti (cefalicamente), come avviene anche nei mammiferi. Il femore in questo movimento ruota intorno all'asse maggiore del capo del femore. Questo asse è perpendicolare all'asse longitudinale del corpo dell'animale (*p a*) e parallelo al piano frontale. Il movimento di sollevamento dell'arto diventa quindi non solo importante, ma indispensabile per la locomozione; e perciò i muscoli che servono per questo movimento (*Mm. ilio-trochanterici* n. 29, *M. ilio-femoralis externus* n. 30 GADOW), i due capi muscolari dell'Estensore superficiale della tibia che li coadiuvano (*Mm. ilio-tibialis* n. 33, 34 GADOW) e l'osso sul quale tutti questi muscoli si inseriscono, cioè la porzione anteriore dell' ileo, acquistano un enorme sviluppo. Il secondo movimento invece è soppresso e con esso anche i muscoli che a questo movimento servivano, e tutta quella porzione del pube sulla quale questi muscoli prendevano inserzione.

Il pube in tutti gli uccelli, ad eccezione della porzione prossimale, ha una direzione antero-posteriore (caudale) e leggermente dorso-ventrale, cioè quasi parallela a quella dell' ileo e dell' ischio, e con l'estremo distale curvato verso la linea mediana; mentre il pube dei rettili (branca trasversale) è diretto ventralmente ed alquanto in avanti (cefalicamente). Ciò che nei rettili e propriamente nei Saurii ha la medesima direzione e gli stessi rapporti di posizione del pube degli uccelli è la spina pubica, che con la porzione del legamento spina pubica-ischiatico, sulla quale prendono inserzione i muscoli della parete ventrale dell' addome, costituisce una stretta e lunga zona (fig. 10, *mpa*), che, come il pube degli uccelli, è diretta caudalmente e con l'estremo posteriore ricurvo verso la linea mediana. La spina pubica dei rettili, che, come la spina ischiatica, è una formazione che appare secondariamente nell' embriogenesi del cinto pelvico (MEHNERT

1890), originariamente forse era diretta in avanti (cefalicamente) ed in fuori, come negli Urodeli e come è il caso anche delle Testuggini di acqua e dei Coccodrilli. Ma presumibilmente, per l'ossificazione della porzione del legamento spina pubica-ischiatico, che ad essa si inserisce, si presenta, specialmente nei Lacertilii, ricurva in basso e verso dietro (caudalmente). Ciò è molto evidente nel Camaleonte (fig. 7), dove la spina pubica (che trovasi presso la sinfisi pubica) è appena accennata; ma per ossificazione della porzione prossimale del legamento spina pubica-ischiatico, che forma una grossa e lunga epifisi (*s*), essa appare molto sviluppata. [1]) Anche nei Lacertilii si può notare all'estremo della spina pubica una piccola epifisi.

Se noi supponiamo che negli uccelli la ossificazione si sia gradatamente estesa sopra tutto il legamento spina pubica-ischiatico e propriamente su tutta la sua porzione, sulla quale prendono inserzione i muscoli addominali, noi possiamo facilmente spiegarci la forma e direzione del pube degli uccelli, senza ricorrere alla voluta rotazione in dietro di esso od alla formazione di un nuovo componente del bacino. E l'esame embriologico col quale il BUNGE (1880) ed il MEHNERT (1887) hanno creduto di poter avvalorare la antica ipotesi della rotazione del pube, verrebbe invece ad avvalorare la ipotesi della progressiva formazione del pube per ossificazione del legamento spina pubica-ischiatico. Difatti la porzione del pube degli

---

[1]) WIEDERSHEIM (1892_4 p. 53) considera invece questa epifisi come porzione di un *epipubis*, che nei giovani Camaleonti sarebbe costituito da una cartilagine a forma di T, comprendente la cartilagine interposta nella sinfisi pubica e gli abbozzi cartilaginei delle epifisi, in ciascuno dei quali più tardi si formerebbe un centro di ossificazione autonomo. Ma, come giustamente aveva fatto osservare HOFFMANN (1876), ciascuna di dette epifisi è portata da un particolare processo del pube ed è riunita all' ischio mediante un legamento (fig. 7). Ora poichè queste due ultime formazioni, per i loro rapporti di posizione col pube e con l'ischio, coi muscoli della parete ventrale dell'addome, col Flessore del femore e con gli Adduttori, debbono senza alcun dubbio essere considerate l'una come spina pubica e l'altra come legamento spina pubica-ischiatico, non è assolutamente possibile accettare l'interpretazione di WIEDERSHEIM. La posizione di dette epifisi nel giovane Camaleonte esaminato da WIEDERSHEIM (1892_4 fig. 9), la loro ritardata ossificazione, il loro centro autonomo di ossificazione, sono facilmente spiegabili, quando si tiene conto della estrema riduzione della branca trasversale del pube e della loro formazione cenogenetica ed indipendente dal pube.

uccelli vicina all'articolazione, la quale porzione è diretta in fuori e leggermente in avanti ed è situata anteriormente (cefalicamente) al nervo otturatore, al suo passaggio attraverso il foro otturato, dovrebbe, ammettendo la mia ipotesi, apparire nelle sezioni di embrioni di uccelli quasi perpendicolare all'ileo ed essere la prima a formarsi. Mentre la rimanente porzione del pube, che forma con la prima un angolo acuto ed è diretta caudalmente, dovrebbe essere l'ultima a comparire, perchè filogeneticamente

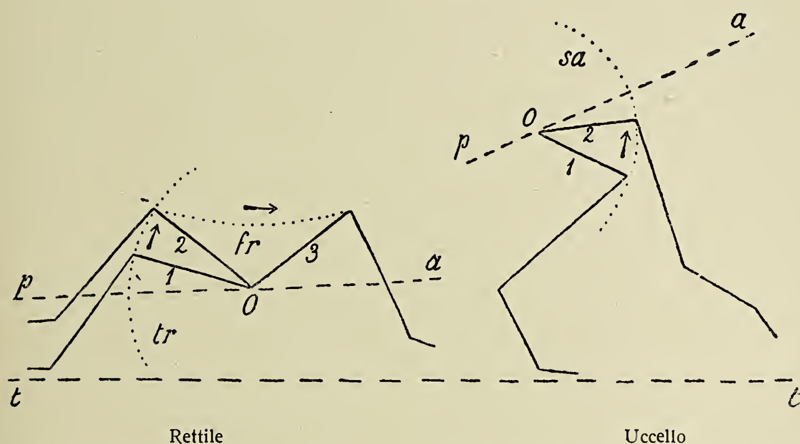


Fig. 8. — Schema per mostrare i movimenti del femore di un rettile e di un uccello durante la locomozione: *p o a* retta parallela all'asse longitudinale del corpo, *a* estremo anteriore, *p* estremo posteriore, *o* acetabolo; *t t* terreno; 1, 2, 3 femore e sua posizione durante la locomozione, 1 quando l'arto poggia sul terreno, 2 quando l'arto è sollevato, 3 quando l'arto è portato cefalicamente, le frecce indicano la direzione del movimento; *tr* piano trasversale nel quale si muove il segmento 1 per portarsi nella posizione del segmento 2, ruotando intorno all'asse *p a*; *fr* superficie nella quale si muove il segmento 2 per portarsi nella posizione del segmento 3, ruotando intorno all'asse verticale passante per *o*; *sa* piano parasagittale nel quale si muove il segmento 1 per portarsi nella posizione del segmento 2, girando intorno all'asse trasversale passante per *o*.

formatasi più tardi; e nelle sezioni di embrioni più sviluppati la porzione distale del pube dovrebbe apparire come ruotata verso dietro. Ora dalle ricerche di BUNGE (1880) e di MEHNERT (1887), come anche da quelle di JOHNSON (1883), risulta che il primo abbozzo del pube nelle sezioni appare perpendicolare all'ileo; ma che in embrioni più avanti nello sviluppo esso si presenta girato caudalmente. Giustamente quindi JOHNSON (1883) fa notare che, poichè nello stadio nel quale il pube (branca posteriore) si presenta curvato verso dietro, la sua metà prossimale conserva la stessa direzione (perpendicolare all'ileo) che aveva negli stadii

precedenti l'intero abbozzo (branca posteriore), si può concludere che il cambiamento di forma risulti da un accrescimento, anzichè da una rotazione in dietro dell'intera cartilagine.

Circa i rapporti di posizione ho già detto abbastanza a proposito dei muscoli che si inseriscono sul bacino. Solamente voglio far notare che per detti rapporti il pube degli uccelli può essere distinto in due porzioni (fig. 9, 10): una distale, molto lunga ed adiacente al legamento pube-ischiatico, la quale corrisponde alla porzione del legamento spina pubica-ischiatico sulla quale si inseriscono i muscoli addominali; l'altra prossimale, breve ed adiacente al forame otturato, la quale corrisponde alla spina pubica ed alla porzione articolare esterna del pube dei saurii. Ciò appare evidente sopratutto per la perfetta corrispondenza del forame otturato degli uccelli con quella apertura del bacino dei rettili da me indicata con lo stesso nome (fig. 10, *fo*). Infatti il forame otturato degli uccelli e propriamente il foro per il quale esce dal bacino il capo distale del M. otturatore (fig. 1, 9, *fo*), è delimitato anteriormente e ventralmente dal pube, posteriormente dal legamento pube-ischiatico e dorsalmente dall'ischio. Esso è situato immediatamente vicino all'articolazione femore-acetabolare e per esso passa il ramo del nervo otturatore, che va all'Adduttore del femore (*adf.*) (*M. pubi-ischio-femaralis* n. 43 Gadow). Mentre l'Otturatore riceve l'innervazione nell'interno del bacino. Ugualmente nei Saurii il forame per il quale passa il capo distale del Flessore del femore (fig. 2, 10, *fo*), è delimitato dorsalmente dall'acetabolo, anteriormente e ventralmente dalla spina pubica e dal legamento spina pubica-ischiatico, e posteriormente dalla branca articolare dell'ischio. Per questo forame esce il ramo del nervo otturatore, che va all'Adduttore del femore. Mentre il Flessore del femore, che è omologo all'Otturatore degli uccelli, è innervato dal nervo otturatore prima di uscire dal forame, cioè internamente alla spina pubica ed al legamento spina pubica-ischiatico.

Da quanto ho detto innanzi, e dall'esame dei rapporti di posizione dell'Otturatore, del Flessore del femore, degli Adduttori e specialmente dei muscoli della parete ventrale della addome col pube e col legamento pube-ischiatico, risulta che il pube degli uccelli corrisponde alla porzione articolare del pube

dei rettili, situata esternamente al nervo otturatore, alla spina pubica ed a quella porzione del legamento spina pubica-ischiatico, sulla quale si inseriscono i muscoli della parete ventrale dell'addome.

Questa conclusione sembrerebbe avvalorare la concezione di Johnson; ma Johnson fa derivare il pube degli uccelli dalla sola spina pubica dei rettili, e considera il *processus pectinealis* come un residuo del vero pube. Ora il *processus pectinealis* degli uccelli (*pp*) non può corrispondere alla branca trasversale del pube dei rettili, cioè a quella porzione del pube, che sulla linea mediana si incontra con la corrispondente del lato opposto, formando la sinfisi pubica. Il Baur (1886) giustamente fa notare che il pube dei rettili (branca trasversale) è diretta verso dentro, cioè verso la linea mediana, mentre il *processus pectinealis* è diretto nel senso opposto. Il Gegenbaur ha già dimostrato che nei Carenati il *processus pectinealis* fa parte dell' ileo, e perciò lo chiama *spina iliaca*. Ciò è stato confermato embriologicamente da Mehnert (1887). Resta però il fatto che nei Ratiti esso può far parte anche del pube.

Il *processus pectinealis* può avere solo il valore di una apofisi o prominenza del bordo anteriore dell' acetabolo e propriamente della porzione di esso, che nei Saurii è costituita dal processo acetabolare pubico dell' ileo (*pap*) ed in alcuni casi anche dalla porzione acetabolare del pube, che con esso si articola (Ratiti). Nei rettili lungo questo bordo, e specialmente sulla porzione pubica, si inserisce l' Estensore superficiale della tibia (fig. 4, 10, *et*) (*M. ambiens n.° 1* Gadow, *Extenseur superficiel du tibia: Tête interne n.° 104* Perrin, *M. pubo-tibialis n.° 14 a* Osawa, *M. vastus femoris*: *Caput rectum n.° 133 b* Ogushi), aderendo molto spesso alla capsula articolare. Questa aderenza alle volte è tale (come ho potuto osservare nel Camaleonte), che sembra che il suo tendine si origini dalla capsula stessa. Nell' Hatteria e Chelonii la sua inserzione è spostata verso il margine esterno della spina pubica, ed in alcuni Chelonii può anche spingersi sul legamento spina pubica-ischiatico (Gadow 1882_2). Secondo Osawa (1898) questo muscolo nell'Hatteria si inserisce non solamente sulla base del *tuberculum pubis*, cioè della spina pubica, ma

anche sulla capsula dell'articolazione femore-acetabolare. Anche in *Trionyx japonicus*, secondo OGUSHI (1913), il muscolo ha la medesima inserzione, però mediante un legamento (*ligamentum pubis laterale*), che si stende tra la base del *processus lateralis* del pube e la capsula dell'articolazione femore-acetabolare. Ma in nessun rettile esso si inserisce sulla branca trasversale del pube. Anche negli uccelli, quando esiste (*Homalogonatae* di GARROD 1874) l'o-

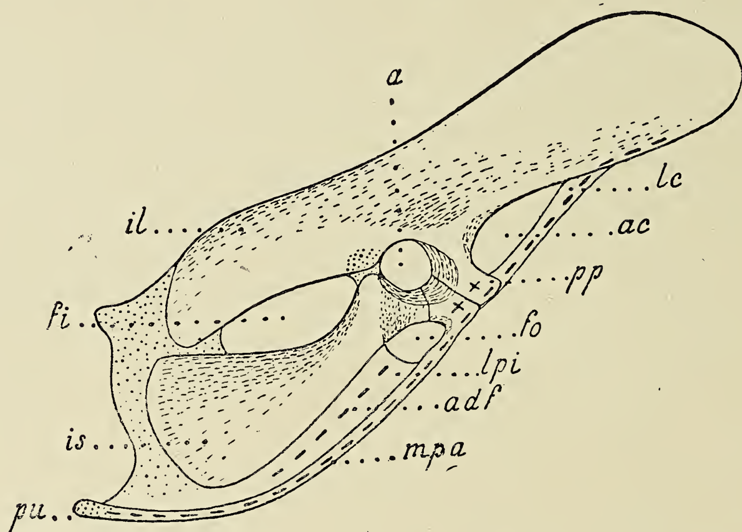


Fig. 9. — Metà destra del bacino di un giovane pollo, vista dalla superficie esterna ed alquanto schematica. Le due linee a grossi tratti indicano il luogo di inserzione dell'adduttore del femore (*adf*) e dei muscoli della parete ventrale dell'addome (*mpa*); le crocette indicano l'inserzione del *M. ambiens*, che è omologo all'estensore della tibia (*et*) dei rettili, *a* acetabolo, *ac.* apertura crurale, *fi. foramen ischiadicum*, *lc.* legamento crurale, *lpi.* legamento pube-ischiatico, *pp. processus pectinealis* e processo acetabolare pubico dell'ileo. Le altre indicazioni come nelle figure precedenti.

mologo di questo muscolo (fig. 3, 9, *et.*) (*Gracilis n.° 85* SELENKA, *M. ambiens n.° 32* GADOW), esso si inserisce sulla porzione preacetabolare, nel punto dove il pube si articola coll'ileo, esternamente ai Retti dell'addome; e propriamente sul *processus pectinealis* (quando esiste) e sul margine esterno della porzione acetabolare ed alle volte anche postacetabolare del pube.

Inoltre nei Saurii (*Lacerta*) il margine esterno della spina pubica è riunito al processo anteriore dell'ileo (fig. 10, *lc*) da un legamento, sul quale si inseriscono i muscoli della parete addominale; in modo che la branca trasversale del pube viene a tro-

varsi nell'interno della cavità addominale. Il legamento aderisce fortemente all'Estensore del femore (prima porzione del *M. pubi-ischio-femoralis internus n.° 13* Gadow, *Extenseur du fémur n.° 121* Perrin), mentre passa come ponte sulla incisura anteriore dell'ileo, situata tra il processo anteriore dell'ileo o spina iliaca (*sil*) ed il processo acetabolare pubico dell'ileo (*pap*). Si ha così un'apertura (foro crurale), per la quale passano, insieme ai capi distali del Rotatore diretto del femore (*M. pubi-*

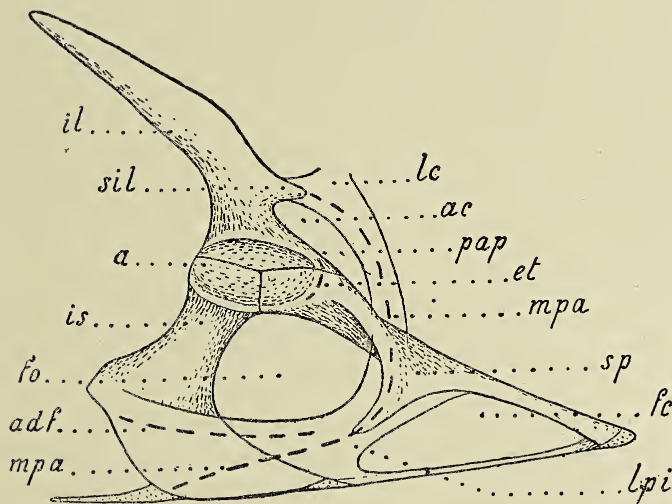


Fig. 10. — *Lacerta viridis.* Metà destra del bacino, vista dalla superficie esterna ed alquanto schematica. Le linee a grossi tratti indicano il luogo di inserzione dell'addutore del femore (*adf*), dell'estensore della tibia (*et*) e dei muscoli della parete ventrale dell'addome (*mpa*). *lpi.* legamento spina pubica-ischiatico. Le altre indicazioni come nelle figure precedenti.

ischio-femoralis internus n.° 13 pars III Gadow, *Rotateur direct du fémur n.° 122* Perrin) e del Rotatore accessorio del femore (*M. pubi-ischio-femoralis internus n.° 13 pars II* Gadow, *Rotateur accessoire du fémur n.° 123* Perrin), il nervo ed i vasi crurali. Un legamento omologo si trova pure negli uccelli (fig. 9, *lc.*); esso partendo dal margine esterno della porzione acetabolare del pube, e dell'ileo o del *processus pectinealis*, quando esiste, va ad inserirsi al margine esterno della porzione anteriore dell'ileo, che è omologa alla spina iliaca dei rettili. Questo legamento, sul quale, come nei rettili, si inseriscono i muscoli della

parete addominale (*mpa*), concorre alla formazione dell'anello crurale, per il quale passano il nervo ed i vasi crurali.

Ora se, come ammette JOHNSON il pube degli uccelli è derivato dalla spina pubica dei rettili, il *processus pectinealis* non può essere considerato omologo alla branca trasversale del pube; poichè bisognerebbe supporre che la inserzione prossimale dell' Estensore superficiale della tibia (*et*) fosse migrata sulla branca trasversale del pube. Ma in questo caso l' inserzione dell' Estensore superficiale della tibia degli uccelli (*M. ambiens n.° 32* GADOW) dovrebbe trovarsi internamente a quella dei muscoli della parete addominale, non esternamente. Tranne che non si volesse supporre che anche la linea di inserzione dei muscoli della parete addominale insieme al legamento pube-iliaco si fossero spostati sulla branca trasversale del pube; ed allora il pube degli uccelli non sarebbe più omologo alla spina pubica, poichè negli uccelli i muscoli della parete addominale si inseriscono sul pube.

Conclusioni.

1. — Il forame otturato degli uccelli non può essere considerato omologo al forame pube-ischiatico o cordiforme dei rettili; ma deve invece essere considerato omologo al foro compreso tra la porzione esterna del pube (porzione articolare del pube situata esternamente al nervo otturatore e spina pubica), il legamento spina pubica-ischiatico e la branca articolare dell'ischio dei rettili; ed il forame pube-ischiatico o cordiforme dei rettili non ha alcuno omologo negli uccelli.

2. — La porzione interna del pube dei Saurii, cioè quella situata internamente al nervo otturatore e che concorre alla formazione del forame cordiforme e della sinfisi pubica, mentre nei Chelonii e Coccodrilli manca della sola porzione prossimale, negli uccelli è completamente assente.

3. — Il pube degli uccelli non può considerarsi come un nuovo elemento del bacino, nè corrisponde all' intero pube dei rettili ruotato caudalmente; ma esso deve essere considerato omologo alla sola porzione esterna del pube dei Saurii (spina pubica e porzione articolare del pube situata esternamente al nervo ot-

turatore), ed a parte del legamento spina pubica-ischiatico ossificatosi.

4. — Il *processus pectinealis* può avere solo il valore di una apofisi della regione acetabolare e propriamente della porzione di essa, che nei Saurii è costituita dal processo acetabolare pubico dell'ileo, ed in alcuni casi (Ratiti) anche della porzione acetabolare del pube che con esso si articola.

Napoli, Istituto di Anatomia Comparata e Fisiologia Comparata, 1923.

LAVORI CITATI

1885. Baur, G. — 1. *Bemerkungen ubër das Becken der Vögel und Dinosaurier*: Morph. Jahrb. 10 Bd. p. 613-616.

1886. — — 2. *W. K. Parker's Bemerkungen über Archaeopteryx, 1864, und eine Zusammenstellung der hauptsächlichsten Litteratur über diesen Vögel*: Zool. Anz. 9 Jahr. N. 216, p. 106-109.

1880. Bunge, A. — *Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte des Beckengürtels der Amphibien, Reptilien und Vögel*: Dorpat. Inauguraldiss. p. 1-54, Taf. 1, 2 fig.

1910. Bütschli, O. — *Vorlesungen über vergleichende Anatomie:* Leipzig. 1 Lieferung.

1835. Cuvier, G. — *Leçons d' anatomie comparée publiées par G. Duméril:* Paris. Tome 1.

1870. Fürbringer, M. — *Die Knochen und Muskeln der Extremitäten bei den Schlangenähnlichen Sauriern*: Leipzig. 136 pp. 23 Taf.

1882. Gadow, H. — 1. *Untersuchungen über die Banchmuskeln der Krokodile, Eidechsen und Schildkröten:* Morph. Jahrb. 7 Bd. (1), p. 57-100, Taf. 6.

1882. — — 2. *Beiträge zur Myologie der hinteren Extremität der Reptilien:* Morph. Jahrb. 7 Bd. (3), p. 329-466, Taf. 17-21, 7 fig.

1891. Gadow, H. Selenka E. — *Vögel:* Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreiches. 6 Bd. 4 Abtheil.

1873. Garrod, A. H. — 1. *On certain muscles of the thigh of Birds and on their value in Classification. Pt. I:* Proc. Zool. Soc. London. p. 626-644, 6 fig.

1874. — — 2. *On certain muscles of the thigh of Birds and on their value in Classification. Pt. II:* ibid. p. 111-123, Plt. 17.

1871. Gegenbaur, C. — 1. *Beiträge zur Kenntnis des Beckens der Vögel. Eine vergleichend anatomische Untersuchung:* Jen. Zeit. f. Med. u. Nat. 6 Bd. p. 157-220, Taf. 5-7, 5 fig.

1876. — — 2. *Ueber den Ausschluss des Schambeins von der Pfanne des Hüftgelenkes:* Morph. Jahrb. 2 Bd. 2 Heft, p. 229-240, Taf. 14.

1898. — — 3. *Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere mit Berücksichtigung der Wirbellosen:* Leipzig.

1918. Gregory, W. K. Camp, C. L. — *Studies in Comparative Myology and Osteology. N. 3:* Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. Vol. 38. p. 447-563, Plt. 39-50, 16 fig.

1904. Haller, B. — *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie:* Jena.

1876. Hoffmann, C. K. — 1. *Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Amphibien und Reptilien:* Niederl. Arch. f. Zool. 3 Bd. 2 Heft, p. 143-194, Taf. 10-11, 15 fig.

1890. — — 2. *Reptilien:* Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreiches. 6 Bd. 3 Abtheil.

1876. Hulke, J. W. — *Appendix to « Note on a Modified Form of Dinosaurian Ilium, hitherto reputed Scapula »:* Quart. Jour. Geol. Soc. London. Vol. 32, p. 364-366, 4 fig.

1883. Johnson, A. — *On the development of the Pelvic Girdle and Skeleton of the Hind Limb in the Chick:* Quart. Jour. micr. Soc. London. Vol. 23, p. 399-411, Plt. 26-27.

1906. Marcucci, E. — 1. *Sull'incrocio dei muscoli nel cinto pelvico dei Saurii. 1.ª Memoria:* Atti R. Accad. Sc. fis. mat. Napoli. Vol. 13, Sez. 2.ª N. 7, 10 pp., 2 Tav.

1907. — — 2. *Sull'incrocio dei muscoli nel cinto pelvico dei Saurii. 2.ª Memoria:* ibid. N. 14, 10 pp., 1 Tav.

1878. Marsh, O. C. — *1. Principal characters of American Jurassic Dinosaurs.* 1.ª *Pt.:* Amer. Journ. Scien. a. Arts. Vol. 16 Art. 49, p. 411-416, Plt. 5-10.

1879. — — 2. *Principal characters of American Jurassic Dinosaurs. 2.ª Pt.:* ibd. Vol. 17. Art. 10, p. 86-92, Plt. 3-10.

1824. Meckel, F. — *System der vergleichenden Anatomie.* II *Theil,* I *Abtheil.* Alle.

1887. Mehnert, E.—1. *Untersuchungen über die Entwicklung des Os pelvis der Vögel:* Morph. Jahrb. 13 Bd. p. 259-295, Taf. 8-10 4 fig.

1890. — — 2. *Untersuchungen über die Entwicklung des Beckengürtels der* Emys lutaria taurica: Morph. Jahrb. 16 Bd. p. 536-571, Taf. 20.

1911. Ogushi, K. — 1. *Anatomische Studien an der japanischen dreikralligen Lippenschildkröte* (Trionyx japonicus). *1 Mitteilung:* Morph. Jahrb. 43 Bd. p. 1-106, Taf. 1-6, 4 fig.

1913. — — 2. *Anatomische Studien an der japanischen dreikralligen Lippenschildkröte* (Trionyx japonicus). *2 Mitteilung:* ibid. 46 Bd. p. 299-562, Taf. 6-13, fig. 5-42.

1898. Osawa, G. — *Beiträge zur Anatomie der* Hatteria punctata: Arch. Mikr. Anat. u. Entw. 51 Bd. p. 481-691, 53 fig.

1866. Owen, R. — *Anatomy of Vertebrates:* London. Vol. 2.

1892. Perrin, A. — *Contributions á l'étude de la myologie comparée: Membre postérieur chez un certain nombre de Batraciens et de Sauriens:* Bull. Sc. France Belg. T. 24, p. 372-552, Plc. 16-23.

1880. Sabatier, A. — *Comparaison des ceintures et des membres antérieures et postérieures dans la série des vertébrés:* Mém. Ac. Sc. Lett. Monpellier. Sect. Sc. Tome 9, p. 1-437, Plc. 1-9.

1900. Schauinsland, H. — *Weitere Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hatteria:* Arch. Mikr. Anat. u. Entw. 56 Bd. p. 747-867, Taf. 32-34.

1883-1886. Wiedersheim, R. — **1.** *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie:* Jena.

1889. — — **2.** *Ueber die Entwicklung des Schulter -und Beckengürtels*: Anat. Anz. 4 Jahr. N. 14, p. 428-441.

1892. — — **3.** *Das Gliedmassenskelet der Wirbelthiere mit besonderer Berücksichtigung des Schulter — und Beckengürtels bei Fischen, Amphibien und Reptilien*: Jena. 266 pp., 17 Taf., 40 fig.

1892. — — **4.** *Die Phylogenie der Beutelknochen. Eine entwicklungsgeschichtlich — vergleichend anatomische Studie:* Zeit. Wiss. Zool. 53 Bd. Suppl. p. 43-66, Taf. 6-7.

1898-1902. — — **5.** *Grundriss der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere*: Jena.

1890. Zittel, K. — *Handbuk der Palaeontologie*: München und Leipzig 3 Bd.

Finito di stampare il 6 settembre 1923.

Alcune specie discusse di Misidacei

del socio

G. Colosi

(Tornata ordinaria 29 luglio 1923)

Una recente memoria di Tattersall (1922) sui Misidacei dei mari indiani mi dà luogo ad alcune osservazioni sui generi *Doxomysis* e *Lycomysis*.

Il primo fu stabilito da Hansen (1912) su una femmina mutilata che descrisse col nome di *Doxomysis pelagica* ed incluso nella tribù dei *Mysini*: pertanto la posizione sistematica non basata sui pleopodi del maschio, era necessariamente malsicura. Zimmer (1915) esprime l'opinione che la specie descritta da Illig (1906) sopra una femmina col nome di *Mysis* (?) *quadrispinosa* facesse effettivamente parte del gen. *Doxomysis*: ciò evidentemente per la peculiare forma del telson. In seguito all'esame di quattro diverse specie del genere in discorso potei [Colosi (1920)] stabilire, dietro l'esame dei pleopodi maschili, le affinità col gen. *Afromysis* Zimmer e collocare *Doxomysis* fra i *Leptomysini*. Tale posizione sistematica e tale affinità è stata riconosciuta e riconfermata da Tattersall. Ma Tattersall delle quattro specie da me descritte considera *D. Zimmeri* come sinonimo di *D. quadrispinosa* e *C. Tattersalli* come sinonimo di *D. pelagica*.

Pur non escludendo la possibilità di forti differenze sessuali, credo pertanto poco probabile che *D. Zimmeri* possa ricondursi a *D. quadrispinosa*. A prescindere dalla forma della fronte, dal solco cervicale (che secondo la figura di Illig appare profondissima e ben delineato in *D. quadrispinosa*, mentre non lo è affatto in *D. Zimmeri*), dalla forma e dai rapporti tra lunghezza e larghezza del terzo articolo antennulare (rapporti che abitualmente variano tra i due sessi della medesima specie), dallo

sviluppo degli occhi (il cui peduncolo rimane coperto dalla piastra frontale in *D. Zimmeri* mentre è scoperta in *D. quadrispinosa*, dall'aspetto della squama antennale (con margini pochissimo setolosi in *D. quadrispinosa*, riccamente setolosi fino alla base in *R. Zimmeri)*, rimane un carattere di speciale importanza fornito dal telson. Questo è notevolmente corto (la larghezza basale sta alla lunghezza come 5:8) in *D. quadrispinosa*, mentre la lunghezza è più che doppia della lunghezza basale in *D. Zimmeri* e le quattro spine terminali di ciascuna sua branca sono subeguali in *D. Zimmeri* mentre appaiono molto disuguali in *D. quadrispinosa*. Sopra altri caratteri è impossibile discutere data la scarsezza di dati forniti da ILLIG.

Potrà dirsi che le differenze possono dipendere e dalla differenza di sesso e dalla differenza di età e dalle differenze individuali: tutte le supposizioni sono lecite. Però finchè si conoscano soltanto un maschio di *D. Zimmeri* e una femmina di *D. quadrispinosa*, prima cioè di possedere una serie di forme che possano dimostrare seriamente la sinonimia, mi pare opportuno lasciare distinte le due specie coi caratteri loro assegnati da ILLIG e da me.

Doxomysis pelagica venne descritta da HANSEN (1912) su una femmina molto danneggiata, però benchè gli occhi si trovassero in cattive condizioni difficilmente ad un osservatore così acuto e preciso quale è HANSEN sarebbero fuggite le peculiari spinulazioni dei peduncoli oculari che invece sono evidentissime nel campione da me descritto col nome di *D. Tattersalli*. Ad ogni modo è difficile potersi pronunziare in proposito prima che di queste due forme discusse non si conoscano i maschi: la conoscenza di questi potrà decidere la questione se *D. Tattersalli* sia sinonimo di *D. pelagica* perchè la somiglianza tra femmine di specie affini è spesso grandissima.

E veniamo al genere *Lycomysis*. Spetta a ZIMMER (1915) la priorità di averlo incluso nella tribù dei *Mysini*, poichè HANSEN (1910) dopo l'esame di tre maschi giovani di *L. spinicauda* lo aveva prudentemente giudicato di incerta sede. Indipendentemente da ZIMMER, ma posteriormente a lui, venivo [COLOSI (1916)] alla medesima conclusione studiando un maschio adulto ma molto danneggiato.

Hansen aveva stabilito *L. spinicauda* su campioni catturati a sud di Celebes; io avevo ritrovato la sua specie a Capo Camao, Cocincina; Zimmer aveva descritto *L. pusilla* nella collezione Duncher del viaggio da Ceylon a Dampierstrasse.

Tattersall (1922) sopra un maschio delle isole Andaman afferma ora l'identità di *L. spinicauda* di Hansen e Colosi e di *L. pusilla* di Zimmer.

Ora l'unico pleopodo del quarto paio rimasto al mio esemplare terminava con due setole di cui una rotta alla base, l'altra a qualche distanza da questa; non potevo nulla aggiungere circa la lunghezza e l'aspetto di esse. In quanto al palpo mandibolare Tattersall opina che la differenza da me sostenuta circa la differenza fra quello di *L. spinicauda* e *L. pusilla* dipende dalla diversa inclinazione in cui lo avevamo posto io e Zimmer quando lo disegnavano. A me veramente sembra poco probabile che Zimmer sia proprio andato a scegliere una posizione obliqua; ma qualora ciò fosse avvenuto, i caratteri differenziali del palpo mandibolare delle due specie verrebbero ad essere accresciuti e non diminuiti, poichè la costola dentata di *L. pusilla* sarebbe straordinariamente più larga rispetto a quella di *L. spinicauda*. Quindi, ammessa e non concessa la supposizione di Tattersall, *L. spinicauda* e *L. pusilla* sarebbero ben distinguibili proprio per la lamina dentata del palpo mandibolare.

In quanto ai pleopodi del primo, secondo, terzo e quinto paio posso assicurare che il lobo laterale dell'endopodite era tutt'altro che bene sviluppato e che essi risultavano formati di un endopodite un pò più corto dell'esopodite, anch'esso breve. Il mio reperto concordava con quello di Hansen; dopo che venni a conoscenza del lavoro di Zimmer e della sua descrizione di *L. pusilla* riesaminai i campioni e misi in evidenza il differente contegno dei pleopodi nelle due specie.

Circa poi la necessaria esclusione di *Lycomysis* dalla tribù dei *Mysini* in base alla coalescenza dei rami del primo e secondo paio di pleopodi col loro peduncolo, fo notare che nelle tribù dei *Mysini* abbiamo una tendenza più o meno accentuata e più o meno estesa alla riduzione dei pleopodi del primo, secondo, terzo e quinto paio; meno accentuata per il terzo, maggiormente per il quinto, massimamente per il primo e secondo, ma la non coa-

lescenza dei due rami rudimentali col peduncolo non deve implicare la esclusione dai *Mysini.*

Può darsi che le forme comprese da TATTERSALL sotto il nome di *Lycomysis spinicauda* appartengano alla stessa specie e dinotino forti variazioni individuali (anche troppo forti: p. es. nell'esemplare di TATTERSALL l'ultimo articolo dell'esopodite del quarto pleopodo maschile è lungo un terzo più del penultimo, negli esemplari di ZIMMER è lungo più del doppio di questo, nel mio esemplare una volta e mezzo), io credo che non si possa dubitare della bontà specifica di *L. spinicauda* e di *L. pusilla.* La conclusione di TATTERSALL è pertanto prematura.

In altro lavoro TATTERSALL (1923) afferma la sinonimia di *Euchaetomera Vogtii* (CHUN) *E. limbata* ILLIG, *E. Sennae* COLOSI e *E. typica* SARS, comprendendo tutte le forme descritte sotto quest'ultimo nome. Tale sinonimia basata sopra una numerosa serie di individui in varii stati di sviluppo pare accettabile.

Certo è molto lodevole ogni tentativo di sintetizzare le conoscenze sul difficile gruppo dei Misidacei ed è bene che un insigne specialista quale TATTERSALL si ponga alla coordinazione delle notizie speciografiche. Pertanto le nozioni scarsissime che si hanno intorno a gran numero di forme, molte delle quali descritte su singoli esemplari, spesso femmine, spesso immaturi, spesso molto danneggiati, devono invitarci a non abbandonare del tutto la via della frammentazione prima che sia possibile unificare a stabilire delle serie di stadii e di variabilità, e suggerirci che il gruppo dei Misidacei per le sue condizioni speciografiche si trova in un periodo tale, che è bene seguire il detto: " *caute adfirma, raro nega, distueing frequenter* „.

BIBLIOGRAFIA.

1916. Colosi, G. — **1**. *Nuova diagnosi e posizione sistematica di* Lycomysis spinicauda Hansen. Monit. Zool. Ital., XXVII.

1920. — — **2**. *Raccolte planctoniche fatte dalla R. Nave « Liguria „, Misidacei.* Pubbl. R. Ist. Studi Sup. Firenze.

1910. Hansen, H. J. — **1**. *The Schizopoda of the " Siboga „ Expedition.* Siboga Expeditie, XXXVII.

1912. — — **2**. *Reports on the Scientific Results of the Expedition to the Pacific by the U. S. Fish Commission Steam " Albatross„ , Schizopoda.* Mem. Mus. Comp. Zool. Harward Coll., XXXV.

1906. Illig, G. — *Bericht über die neuen Schizopodengattungen und Arten der deutschen Tiefsee Expedition, Mysiden.* Zool. Anz., XXX.

1922. Tattersall, W. M. — **1**. *Indian Mysidacea.* Rec. Ind. Mus. XXIV.

1923. — — **2**. *Britisch Antartic " Terra Nova „ Expedition, 1910, Nat. Hist. Rep., Mysidacea.*

1915. Zimmer, C. — **1**. *Die Systematik der Tribus Mysini H. J.* Hansen. Zool. Anz., XLVI.

1915. — — **2**. *Schizopoden des Hamburger Naturhistorischen (Zoologischen) Museums.* Mitt. Naturh. (Zool.) Mus., XXXII.

Finito di stampare il 30 agosto 1923.

Sulla geonemia delle specie del genere *Chrysochraon*, Fisch. *(Orthoptera - Locustidae)*

del socio

Dott. Mario Salfi

(Tornata ordinaria 8 luglio 1923)

Delle specie finora note del gen. *Chrysochraon*, Fisch due, come è noto, fanno parte della fauna d'Europa: il *Chr. dispar*, Germ. e il *Chr. brachypterus*, Ocsk. [1]).

Esse sono diffuse nel centro e nell'Est d'Europa, dai Pirenei agli Urali, spingendosi poi anche nell'Asia settentrionale.

La catena alpina, per quanto è noto finora, fa poi parte della linea di confine meridionale dell'area occupata dalle due specie in Europa.

Lo Chopard (1922) [2]) indica infatti la presenza di *Chr. brachypterus*, Ocsk. nelle basse Alpi e la Mei (1903) [3]) accenna al rinvenimento della stessa specie nella zona del Cadore.

Intanto, avendo iniziato da qualche tempo ricerche intorno agli Ortotteri della fauna italiana, ho avuto occasione di rinvenire, nelle raccolte fatte in Calabria, nell' Altopiano della Sila (1500 m s.m.) le due forme europee di *Chrysochraon*, il *dispar* e il *brachypterus*.

Il limite meridionale di diffusione in Europa viene ad essere così di molto ampliato.

---

[1]) Brunner von Wattenwyl, C. — *Prodromus der Europäischen Orthopteren.* Leipzig, Engelmann, p. 97-99, 1882.

[2]) Chopard, L. — *Orthoptères et Dermaptères.* Paris, Le Chevalier, p. 143, 1922.

[3]) Mei, L. — *Locustidi ed Acrididi del Cadore.* Boll. Musei Zool. Anat. Comp. Torino. Vol. 18, n. 457, 1903.

Probabilmente assidue ricerche nelle zone più elevate dell'Appennino vi faranno rinvenire anche le specie di cui ora segnalo l'esistenza in una delle regioni più meridionali di esso: l'Altopiano silano.

Le specie del gen. *Chrysochraon*, Fisch. sono poi distribuite in due zone geografiche distinte: una di vasta estensione, comprendente il maggior numero di specie, l'altra, poco estesa, con due specie soltanto fin'oggi note.

La prima comprende quasi tutta la regione paleartica, l'altra le regioni elevate della zona dei grandi laghi dell' Africa orientale.

Tra le specie appartenenti alla prima delle suindicate regioni le due forme *Chr. dispar*, Germ. e Chr. *brachypterus*, Ocsk. hanno la massima diffusione.

Nel Turkestan si riscontra però il *Chr. clavatus*, Ostr. [1]) che, secondo lo stesso Ostroumoff potrebbe considerarsi come una forma vicariante del *Chr. dispar*, Germ.

Della Siberia e della Russia settentrionale e il *Chr. Poppiusi*, Miram. [2]).

Pel Giappone sono note due specie: il *Chr. japonicus*, Bol. [3]) descritto però su di un solo esemplare e il *Chr. genicularibus*, Shiraki. [4]).

Molto affine alle specie di *Chrysochraon* e la *Podismopsis Altaica*, Zub. [5]) propria dei Monti Altai.

Nella regione paleartica si hanno così due forme specifiche occupanti il massimo dell'area di distribuzione geografica e molte altre forme specifiche, distribuite in aree ristrette e de-

---

[1]) Ostroumoff, A. — *Eine neue Art aus der Familie " Acridioidea „* Z. Anz. Bd. 4, p. 597, 1881.

[2]) Miram, E. — *Zur Orthopteren fauna Russlands.* Helsingfors Ofvers F. Vet. Soc. Vol. 49, p. 3, 1907.

[3]) Bolivar, I. — *Contr. à l'étude des Acridiens, — Espèces de la Faune indo et austro malaisienne du Museo Civico di St. Nat. di Genova.* Ann. Museo Civico Vol. 39, p. 82, 1898.

[4]) Shiraki, T. — *Acridiiden Japans.* Tokyo. 90 p., 2 Tav. 1910.

[5]) Zubowsky, N. — *Beiträg zur Kenntniss der Sibirischen Acridiodeen.* Horae Societatis Entomologicae Rossicae. Tomo 34, p. 2, 1900.

limitate, spesso viventi insieme con quelle. Le prime sono da considerarsi con tutta probabilità quali specie madri.

Il *Chr. levipes*, KARSCH [1]) e il *Chr. kilimandjaricus*, SJOST. [2]) sono le due forme proprie della zona montuosa dell'Africa orientale.

Le forme specifiche del genere sono distribuite discontinuamente, raggruppate in zone geograficamente separate, su di un area di assai vasta estensione, comprendente circa tutto l'antico continente.

È questo ancora un caso, tra i molti già noti, che la teoria dei centri di diffusione non riesce a spiegare sufficientemente e che, viceversa, trova la sua perfetta interpretazione nella teoria ologenetica sull'origine delle forme specifiche [3]).

D'altra parte l'esistenza di forme specifiche d'uno stesso genere in zone, sia pure separate, di una area vasta è sicuro indizio della antichità e primitività del genere stesso.

Tra i generi di *Truxalinae* (*Locustidae*) di larga diffusione geografica, per altro, il gen. *Chrysochraon* mostra, nelle forme specifiche che lo compongono, caratteri relativamente primitivi.

Finito di stampare il 20 settembre 1923.

1) KARSCH, F. — *Neue Orthopteren aus dem tropischen Afrika.* Stettin Ent. Zeit. Vol. 57, p. 255, 1897.

2) SJÖSTEDT, Y. — *Acridioidea.* Sjösteds Kilimandjaro - Meru Exp. Stockolm p. 149-199, Tav. 7, 1908.

3) ROSA D. — *Ologenesi.* Firenze, Bemporad, 1919.

Documenti istologici per una ipotetica terapia degli epiteliomi cutanei.

Nota

del socio

Claudio Gargano

(Tornata del 31 dicembre 1922)

In una prima memoria sull'azione del radio sugli epiteliomi [1]) [Gargano (1.°; 1922)] venni a conclusioni abbastanza diverse da quelle comunemente accettate (Dominici e Rubens-Duval) circa la regressione della cellula blastomatosa. Notai cioè, che se pur si aveva in primo tempo istolisi dell' elemento neoplastico; questa istolisi si verificava sempre con assenza di reazione leucocitaria e connettivale.

Secondo il risultato delle mie osservazioni l' assenza della reazione connettivale e la insufficiente fagocitosi erano i due principali fattori, che portavano ad un arresto del processo di guarigione. Constatai altresì che le radiazioni del radio avevano uno scarso potere di attraversare gli strati epidermoidali rigenerati in guisa che le cellule neoplastiche profonde, invece di continuare a subire una ulteriore istolisi , ad un certo periodo avevano un rigoglioso sviluppo, che era la causa del verificarsi una nuova ulcerazione neoplastica. Infine potetti convincermi che le cellule epiteliali neoplastiche, svoltesi durante il periodo, nel quale il tessuto era sotto l' influenza delle radiazioni del radio, sembravano essere ulteriormente poco influenzate dalle radiazioni stesse.

---

[1]) 1922. Gargano, C. — 1. *Azione del radio sugli epiteliomi :* Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 34, p. 180.

Ed in una nota successiva [1]) a proposito di un epitelioma del collo dell'utero, ottenni un reperto molto simile [GARGANO (2.°; 1922)], cioè in mezzo ad un tessuto neoplastico disgregato per opera dei raggi del radio, si appalesavano integri dei nidi cellulari, di cellule sferoidali o poliedriche, grandi, a contorni bene definiti, con citoplasma reticolare e con grande nucleo scarso di sostanza cromatica. Interpetrai la presenza di tali nidi epiteliomatosi (floridi) come la causa di nuovi possibili riproduzioni del blastoma.

Partendo quindi dal concetto che l'assenza della reazione connettivale e della reazione leucocitaria e la poca permeabilità dei tessuti rigenerati alle radiazioni, fossero le cause che impedissero al *radium* di arrecare in taluni casi (?) la guarigione definitiva del tumore, era lecito pensare di associare alla radiumterapia altri sussidi terapeutici, che da un lato risvegliassero la flogosi organizzante, e che dall'altro rendessero più permeabili i tessuti rigenerati alle cennate radiazioni, tanto più che, allo stato attuale della scienza, solo le cure fisiche pare dieno da sole od associate all'intervento chirurgico dei risultati brillanti.

Osservando al microscopio preparati di tumori epiteliali trattati con mezzi fisici si ha sempre un reperto identico per ciascun mezzo fisico adoperato, reperto che è pertanto sostanzialmente diverso a seconda l'agente terapeutico impiegato. Sembra quasi, che se all'associazione di tali cure, dovesse istologicamente verificarsi un insieme d'alterazioni nel blastoma corrispondenti alla somma delle alterazioni risvegliate da ciascuno degli agenti fisici adoperati, forse il problema della cura del cancro potrebbe dirsi, se non risoluto, per lo meno incamminato verso la risoluzione.

Ho rivolto le mie indagini ad epiteliomi malpighiani trattati con *radium*, con la folgorazione e con la iperemia venosa alla BIER.

---

[1]) 1922. GARGANO, C. — 2. *Sulla presenza di nidi cellulari epiteliali non fluenzati dal radio nel cancro uterino :* Pathologica Genova, Vol. 14, N. 335.

R a d i u m t e r a p i a. — Epitelioma malpighiano; biopsia eseguita dopo 30 giorni da un' applicazione globale di *radium*.



Fig. 1. — Epitelioma malpighiano della regione temporo-massaterina. Biopsia eseguita prima della radiumterapia. Colorazione: Ematossilina ferrica. Zeiss $\frac{2}{DD}$.

Le alterazioni indotte nelle cellule neoplastiche epiteliali sono complesse, e, pur essendo difficile schematizzarle, si susseguono con una relativa regolarità. Esse (figg. 2 e 3) sono talvolta esclusivamente citoplasmatiche, tal altra nucleari, e spesso interessano sia il citoplasma che il nucleo dell'elemento. Nello stroma connettivale del neoplasma si hanno lesioni abbastanza trascurabili.

Una delle alterazioni molto comuni è quella, che chiamo s i n c i z i a l e, nella quale le cellule perdono i contorni, il cito–

plasma diviene omogeneo e si fonde con quello delle cellule vicine, nel mentre che i nuclei si mantengono integri nella loro forma e nelle loro reazioni cromatiche. Talvolta nelle masse sinciziali i nuclei sono forniti di aloni chiari perinucleari; tal' altra invece del sincizio il citoplasma subisce un ispessimento alla periferia dell'elemento, da simulare una capsula, nella quale il ci-

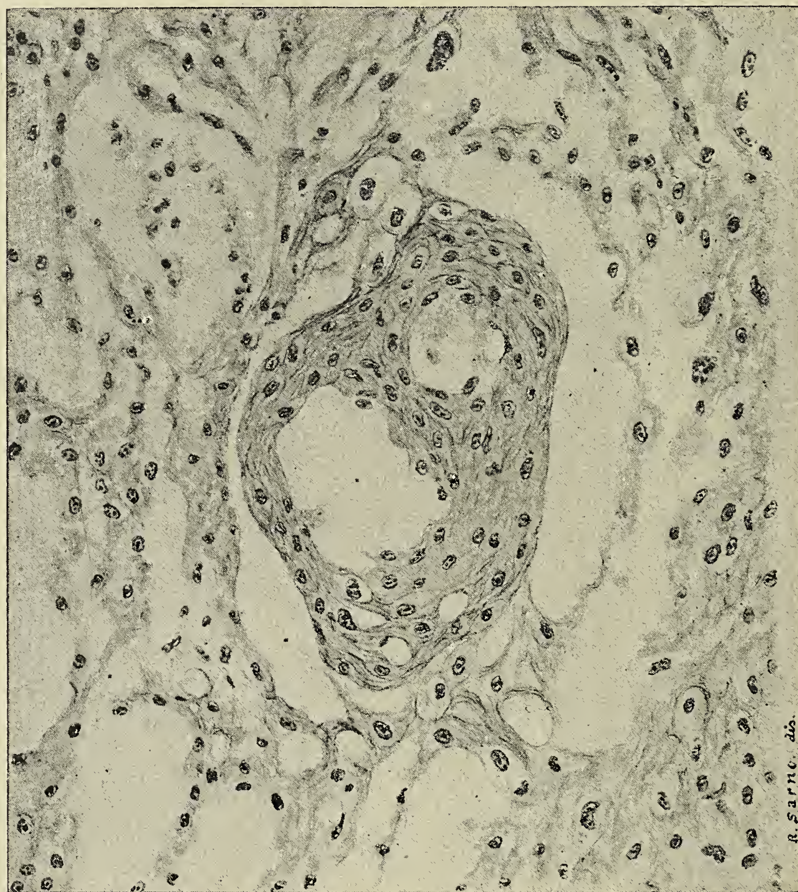


Fig. 2. — Epitelioma malpighiano sottoposto a radiumterapia. Distruzione progressiva della cellula neoplastica epiteliomatosa senza concomitante neoproduzione connettivale ed infiltrazione leucocitaria. Graduale distruzione di una perla epiteliale. Colorazione: Ematossilina ferrica. Zeiss $\frac{3}{DD}$.

toplasma va incontro prima ad un processo di chiarificazione e poi d'istolisi. Restano allora liberi i nuclei, in queste cellule ridotte alla sola parete cellulare, che, quando si rompe, porta alla

genesi di cavità di degenerazione ed alla messa in libertà dei nuclei, ai quali spesso si mantengono aderenti dei frustoli di

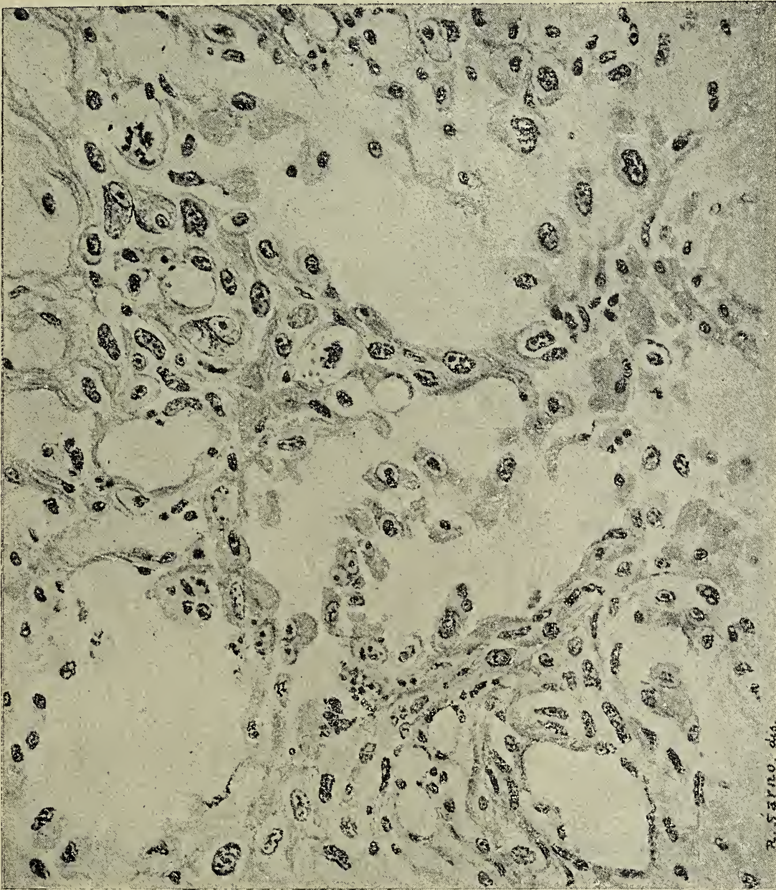


Fig. 3. — Epitelioma malpighiano sottoposto a radiumterapia. Distruzione progressiva della cellula neoplastica epiteliomatosa senza concomitante neoproduzione connettivale ed infiltrazione leucocitaria. Colorazione: Ematossilina ferrica. Zeiss $\frac{3}{DD}$.

protoplasma, nuclei che alla loro volta degenerano per un processo di lisi, o per un processo picnotico. Il processo picnotico dà origine a numerosi granuli, a blocchi di sostanza cromatofila, che per un certo tempo mantengono integre le loro reazioni cromatiche.

In altre zone (dove evidentemente il processo di degradazione della cellula neoplastica è più avanzato) si constatano dei pezzi

di tessuto amorfo, dove non è possibile, anche con forti ingrandimenti, riconoscere una struttura citoplasmatica: essi si colorano leggermente in rosa con l'eosina.

Le cavità di degenerazione sono numerose ed hanno forma varia. Il connettivo subisce pure una fase di spezzettamento senza una contemporanea reazione fibroblastica e senza una infiltrazione leucocitaria.

Folgorazione. — Epitelioma malpighiano; biopsia eseguita quindici giorni dopo una seduta di scintille d'alta frequenza.

Il reperto istologico in questo caso è molto dissimile da quello innanzi accennato. Alla superficie, là dove le scintille hanno agito più intensamente il tessuto blastomatoso è completamente

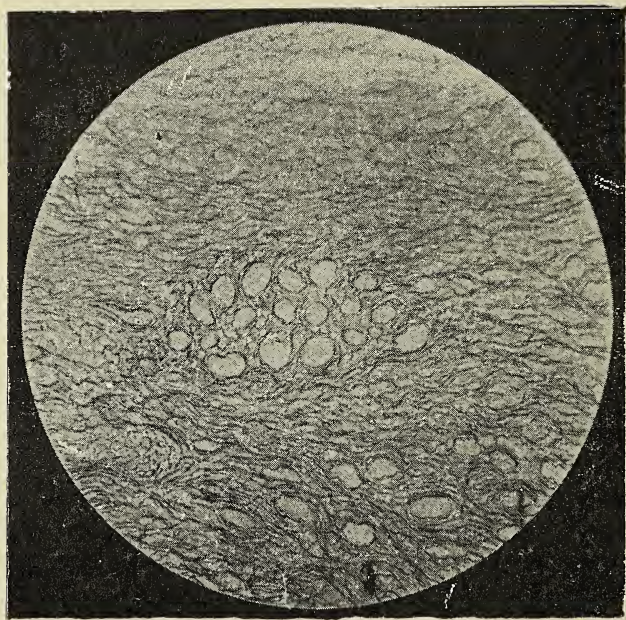


Fig. 4. — Epitelioma malpighiano sottoposto a folgorazione (superficie). Distruzione completa della cellula neoplastica epiteliomatosa e concomitante neoformazione connettivale. Colorazione: Emallume-eosina. Zeiss $\frac{3}{AA}$.

distrutto (fig. 4) e sostituito da un connettivo giovane di nuova formazione. I fasci connettivali costituenti questo tessuto si intrecciano in modo vario, lasciando in molti punti apparire delle cavità.

Sia nelle cavità, che nei fasci connettivali si hanno numerosi infarti emorragici. Sembra evidente che i fasci connettivali in parola, per l'aspetto morfologico degli elementi, debbano interpetrarsi



Fig. 5. — Epitelioma malpighiano sottoposto a folgorazione (parte profonda). Tessuto connettivo neoformato con residuali noduli epiteliomatosi floridi. Colorazione: Emallume-eosina. Zeiss $\frac{3}{AA}$.

come un connettivo giovine, originatosi dai linfociti e dalle cellule mobili del connettivo interstiziale del blastoma.

Alla profondità (fig. 5) la disposizione del connettivo neoformato è quasi identica a quella della superficie: si ha solo come differenza, che i fasci congiuntivi di tratto in tratto circoscrivono delle isole, nelle quali si trovano delle cellule blastomatose epiteliali.

Gli elementi neoplastici sembrano apparentemente molto alterati, ma ad un esame più profondo si nota che l'alterazione riguarda più che il nucleo, il citoplasma: il citoplasma infatti non ha più la sua spiccata acidofilia; sono spariti i limiti fra cellula e cellula e sono apparse numerose granulazioni citoplasmatiche cromatofile. Spesso si hanno anche spezzettamenti protoplasmatici. I nuclei, in tanta degradazione cellulare, sono normali

per forma, per reazionitintoriali e per disposizione della cromatina.

Iperemia venosa. — Epitelioma malpighiano; biopsia eseguita quattro giorni dopo una seduta di iperemia venosa della durata di due ore.

All'esame istologico (fig. 6) non si hanno lesioni degne di rilie-

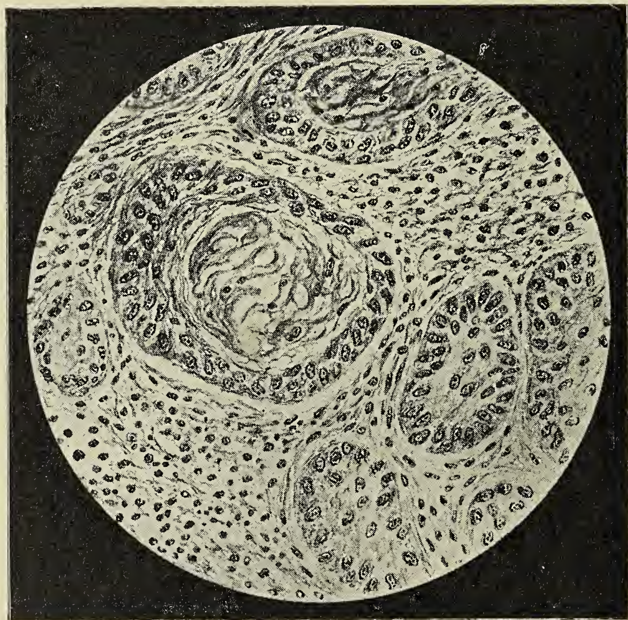


Fig. 6. — Epitelioma malpighiano sottoposto ad iperemia venosa alla Bier. Notevole infiltrazione leucocitaria e parvicellulare. Zeiss $\frac{3}{AA}$.

vo riguardanti gli zaffi epiteliomatosi; le alterazioni interessano soltanto lo stroma del neoplasma, si ha cioè dilatazione vasale; principalmente dei vasi venosi, stasi sanguigna e cospicua diapedesi attraverso le pareti di essi. Nel connettivo, circondante gli zaffi epiteliali, è notevole la infiltrazione parvicellulare. Riassumendo si hanno tutte le note di una flogosi cronica.

Tenendo presente il reperto istologico di questi tre processi terapeutici, apparirebbe, da un punto di vista del tutto dottrinale, che essi possano integrarsi, dando la completa regressione della cellula blastoma-

tosa epiteliale. Volendo pertanto dal campo teorico passare a quello pratico, sarebbe forse opportuno iniziare la terapia con la folgorazione, far seguire le irradiazioni globali del radio, e completare la cura con la iperemia venosa, associando anche dei razionali interventi chirurgici [1]).

Clinica chirurgica della R. Università di Napoli.

Finito di stampare il 20 settembre 1923.

[1]) Avendo comunicato le mie osservazioni all' Istituto Italiano del Radio, il Direttore della Sede di Napoli, D. Alfredo MOSCARIELLO, plaudendo a tale iniziativa, istituirà esperimenti di cure di epiteliomi con i cennati metodi fisici.

Alterazioni indotte dal radio sulla tiroide normale.

Memoria

del socio

Claudio Gargano

(Tornata dell'8 luglio 1923)

In poco più di un ventennio (1898) dalla scoperta del radio, si è avuta una intera letteratura sulle azioni indotte dalle radiazioni di questo metallo, in ispecie sui tessuti blastomatosi. E per vero ai grandi entusiasmi dei primi assertori della nuova terapia fisica sono seguiti degli sconforti ingiustificati, in guisa che il medico, avendo anche minore fiducia negli esperimenti sieroterapici, affida spesso i propri ammalati al radiumterapista, quando essi non possono trovare conforto nemmeno in un razionale intervento chirurgico !...

Per ragioni ovvie dell'alto prezzo dei minerali della famiglia del radio, una piccola scorta di essi si trova confinata in Laboratori di fisica ed in istituti commerciali per la cura di affezioni patologiche (specialmente tumori maligni): qualche Clinica ne ha piccolissime dosi; e, che io mi sappia, solo rarissimi Istituti di Biologia generale ne sono forniti.

Una tale distribuzione geografica di un così prezioso agente, per necessità di cose, deve portare come conseguenza, che le pubblicazioni sull'argomento risentino la deficienza iniziale del metodo: infatti i fisici poco si danno pensiero di ciò che i biologi credono poter ricavare dall'azione del radio sull'organismo, e gli istituti specializzati non sono forniti dei mezzi e del personale atti ad integrare un così difficile genere di ricerche.

Tutti gli sperimentatori, accettando come dogma di fede,

i risultati enunciati da WASSERMANN, che cioè i tessuti ricchi di elementi in riproduzione sieno quelli più influenzati dalle radiazioni del radio, e che l'azione principale si risolva nell'annullamento o nella diminuzione della facoltà riproduttiva, si sono creduti autorizzati ad applicare il metodo fisico in parola ai tessuti blastomatosi, le cui cellule effettivamente mostrano più dei tessuti normali molto accentuato il potere riproduttivo.

E si sono avuti così gli interessanti studi di DOMINICI, di RUBENS-DUVAL, BARCAT, ecc. sul modo di regressione della cellula neoplastica e quelli non meno interessanti di ULESKO-STROGANOV e di LETULLE sulla "necrosi fibrinoide„ indotta nei vasi sanguigni; ma purtroppo poche sono le ricerche del tipo di quelle istituite da TCHAHOTINE sul meccanismo di azione dei raggi ultravioletti.

Gli esperimenti di BAUER tenderebbero a scuotere la fiducia cieca, che si debba riporre nei postulati di HEINAZ, di WASSERMANN, di KRAUSE e di HEINECHE; infatti uova fecondate di *Bufo viridis* e di *Triton alpestris*, sottoposte alle radiazioni del radio non hanno dimostrato un evidente ritardo nel loro sviluppo, pur dovendosi ammettere che un uovo fecondato rappresenti una cellula o un insieme cellulare, che goda di attiva facoltà riproduttiva!.. Nè al certo le ricerche di KOLDE e MARTENS e quelle di PAPPENHEIM e PLENSCH arrecano un notevole contributo all'argomento: questi AA., ripetendo la tecnica di WERTHEIM, di SCHÜLZER, di BICHEL, di BRILL, di ZEHNER e di WEINBREUNER hanno compiuto osservazioni sul comportamento del sangue col mesotorio in inferme portatrici di cancro dell'utero. Si avrebbe nei primi giorni, dall'applicazione delle radiazioni del mesotorio, diminuzione nel numero degli eritrociti e diminuzione nel tasso emoglobinico, però questo sarebbe un fatto transitorio, giacchè al quarto giorno si verificherebbe un ritorno al normale. Per quanto riguarda i globuli bianchi il reperto è inconstante. Associati alle alterazioni ematiche si avrebbero del pari disturbi generali, caratterizzati da febbre, stanchezza generale, nausea, anoressia, di una durata maggiore di quelli ematici (due o tre settimane).

Per gli AA. una simile sindrome fenomenica si interpreta ammettendo, che la cellula sottoposta alle irradiazioni del me-

sotorio, perdendo la sua facoltà riproduttiva, andrebbe incontro a fenomeni degenerativi citoplasmatici e nucleari, il cui epilogo sarebbe lo sviluppo di colina dalla lecitina del nucleo, colina, che è una sostanza velenosa del citoplasma.

Notevoli studi sull'azione della colina sono quelli di Franck, per il quale la colina esercita una influenza elettiva sui nervi autonomi, così come l'adrenalina la esercita sui simpatici, in guisa che i nervi simpatici sarebbero antagonisti dei nervi autonomi nel ricambio dello zucchero. Con l'iniezione nelle vene di colina ed adrenalina, l'A. non ha constatato influenza della colina sulla glicosuria adrenalinica, non esistendo nel fegato nervi autonomi antagonisti.

Preparati radioattivi inducono alterazioni circolatorie ed ematologiche somministrati altresì per la via ipodermica, infatti le iniezioni di torio X nel coniglio influenzano sinistramente le pareti vasali, in ispecie quelle dei polmoni e del fegato, apparendo il torio X un veleno elettivo degli endoteli: il che sarebbe pure confermato dalle ricerche di Salle e Domarus, che avrebbero riscontrato in pari tempo nei primissimi periodi della somministrazione un aumento delle sostanze cromaffini, ma non della funzione adrenalinica, e del tutto recentemente troverebbero conforto negli esperimenti di Hausmann, che *in vitro* avrebbe perfino ottenuto emulsioni di eritrociti sospesi in piastre di agar, se esposti alle radiazioni di *radium* per la durata di 24-36 ore.

Il meccanismo di azione del torio X (Mello) non potrebbe essere paragonabile a quello indotto dai raggi Roentgen: il torio X eserciterebbe una minima azione sul tessuto linfoide, mentre il mieloide sarebbe alterato precocemente ed intensamente. Di opinione invece contraria sarebbe Glaubermann, che con l'iniezione nel coniglio di siero omologo sottoposto alle radiazioni X avrebbe ottenuto una leucocitosi transitoria ed una leucopenia, che raggiunge il suo acme dopo due ore.

Come si è accennato, non pare possano le ricerche sull'azione del radio e dei preparati radioattivi sul ricambio materiale o sui tessuti normali, portare a delle conclusioni certe o generalmente ammesse; sembrerebbe che le radiazioni in parola non

cagionino che dei disturbi o delle alterazioni transitorie e che l'organismo dopo pochi giorni ritorni al suo normale equilibrio.

Invece sui tessuti patologici e specialmente in quelli blastomatosi, il meccanismo di azione è più conosciuto o meglio determinato, infatti volendo attingere alla classica memoria di Dominici pare assodato che " l'azione delle radiazioni sia doppia: distruttiva rispetto ad alcuni elementi ed evolutiva rispetto ad altri: la distruzione delle cellule neoplastiche è diretta o indiretta, la diretta consiste nella istolisi di queste cellule senza modificazioni istologiche precedenti, la indiretta è preceduta dai fenomeni seguenti: 1° ipertrofia del corpo e del nucleo; 2° gemmazione del nucleo; 3° tendenza alla formazione di corpi pseudoparassitari, il cui volume è più grande di quello che si riscontrano nei tumori non irradiati; 4° in alcuni epiteliomi malpighiani, trasformazione cornea del protoplasma cellulare.

L'azione evolutiva che apparisce di già, sebbene anormale e seguita da istolisi, nel fenomeno della distruzione indiretta, interviene solo nella trasformazione di alcuni altri elementi meno avanzati nella loro evoluzione neoplastica: essa si esprime con regolazione dell'evoluzione topografica e morfologica delle cellule epiteliomatose.

La regolazione dell'evoluzione topografica si traduce con lo sparire la disorientazione cellulare di Fabre-Domergue: le cellule epiteliali cessano di migrare nella profondità dei tessuti per obbedire all'exotropismo regolare, che le dirige verso la superficie del corpo. La regolazione dell'evoluzione morfologica si fa in due maniere: nel caso di epitelioma embrionario puro le cellule si moltiplicano mentre gli elementi indifferenziati ripassano allo stato di cellule cornee secondo il modo regolare: nel caso in cui l'epitelioma è atipico, una parte delle cellule deformate dal processo del tumore, ritornano allo stato embrionario puro, poi subiscono ulteriormente la trasformazione cornea.

E il citato A. aggiunge " a queste influenze istolitiche o regolatrici sopra gli elementi epiteliomatosi, si aggiunge la stimolazione del tessuto connettivo sano, che, incitato.... a riprendere lo stato embrionario, colma rapidamente i vuoti lasciati dal tumore scomparso ed assicura una riparazione rapida e perfetta „.

Le osservazioni di radiumterapia di epitelioma da me [Gar-

GANO (1922, 1° e 2°, 1923)] [1]) eseguite nella Clinica chirurgica della R. Università di Napoli, tenderebbero a dimostrare, che per lo meno l'assolutissimo enunciato da DOMINICI sia esagerato, non ottenendosi in nessuno dei casi osservati, con la distruzione della cellula blastomatosa epiteliale, lo sviluppo di tessuto connettivo cicatriziale.

Si è notato, con numerose biopsie, eseguite prima e durante tale terapia che la regressione della cellula blastomatosa è complessa e non è riportabile ad unico tipo d'istolisi ed è certamente dissimile da ciò che nei trattati è riportato. Le maggiori alterazioni si verificano nei primi giorni della cura, giacchè col rigenerarsi sull'ulcera neoplastica, degli strati epidermoidali, gli eventuali nidi epiteliali sottostanti non sembra sieno più influenzati dalle radiazioni stesse, e divengono il punto di partenza di nuovi zaffi epiteliali, di una recidiva del neoplasma. Con lo svolgersi poi delle nuove masse blastomatose la cute riformata si ulcera.

Durante il processo istolitico della cellula epiteliomatosa non si verifica una reazione leucocitaria, nè connettivale.

L'assenza della reazione connettivale e la insufficiente fagocitosi sono, stando ai reperti avuti, i due principali fattori, che portano ad un arresto nel processo di guarigione. Le radiazioni del radio pare poi, che abbiano uno scarso potere di attraversare gli strati epidermoidali rigenerati, in guisa che le cellule neoplastiche profonde, invece di continuare a subire una ulteriore istolisi, ad un certo periodo hanno un rigoglioso sviluppo. E così si spiegherebbe perchè la cute rigenerata finisca per cadere in necrosi, e perchè si abbia di nuovo una ulcerazione neoplastica. Le cellule epiteliali neoplastiche, che si sono andate svolgendo durante il periodo nel quale il tessuto è sotto l'influenza delle radiazioni del radio, sembra sieno poco influenzate dalle radiazioni stesse.

---

[1]) 1922. — GARGANO, C. 1. *Azione del radio sugli epiteliomi*: Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 34, p. 180-181.

1922. — — 2. *Sulla presenza di nidi cellulari epiteliali non influenzati dal radio uel cancro uterino:* Pathologica, Genova, Vol. 14, N. 335.

1923. — — *Documenti istologici per una ipotetica terapia degli epiteliomi cutanei:* Giorn. Ital. Mal. Ven. Milano, N. 3.

Ricerche personali.

Profittando della liberalità dell'Istituto italiano del Radio, ho potuto istituire delle ricerche sull'influenza esercitata dalle radiazioni del radio sul tessuto tiroideo normale, servendomi come animali di esperimento di cani.

La tiroide, fra le glandole endocrine è la più notevole, sia per il suo peso maggiore, sia per la grande sfera di azione, in guisa che non può sfuggire come un tale genere di indagini chiarisca non poco la fisiologia e la patologia di essa. La tiroide è rivestita da una capsula fibrosa, fornitale dall'aponevrosi cervicale media, che invia nel suo interno dei setti, che la dividono in lobi e lobuli, nei quali sono contenute le vescicole tiroidee, che sono di grandezza variabile ed in vario stato di evoluzione. In questo stroma connettivale si trovano anche degli accumuli di tessuto linfoide, ai quali si è dato grande importanza in non poche forme morbose.

Una vescicola tiroidea risulta fondamentalmente costituita da un unico strato epiteliale di piccole cellule cubiche, fornite di un grosso nucleo sferoidale, cellule che si trovano a contatto con la loro base con ampi capillari sanguigni, laddove il polo dell'elemento, che guarda il lume della vescicola, è invece in contatto con la sostanza colloidea.

La presenza nelle cellule tiroidee di una serie di granulazioni speciali ha fatto ritenere agli AA. che vi fosse una varietà funzionale perfino fra i vari elementi costituenti una determinata vescicola, il che pare non possa ammettersi essendo più probabile pensare che la cellula tiroidea presenti granulazioni diverse secondo il suo stato di funzioni o secondo determinati stati fisiologici o patologici dell'intera glandola.

Le granulazioni che fanno assumere alla cellula tiroidea un aspetto diverso, possono essere di varia natura e cioè granulazioni fuxinofile, granulazioni colloidi e granulazioni lipoidi. Le prime (le fuxinofile) sono granuli sottili colorabili intensamente con i colori acidi e che hanno una spiccata affinità per la fuxina acida: le granulazioni colloidi appaiono come delle gocciolette diffuse nel citoplasma, ed hanno la medesima colorazione della

sostanza colloide, che riempie il lume della vescicola; le granulazioni lipoidi infine, dette anche sudanofile, presentansi come granuli sottilissimi molto rifrangenti, che nelle fissazioni osmiche si tingono intensamente in nero ed in rosso nelle colorazioni al Sudan III. Anzi sembra che tali granuli manchino (?) nelle tiroidi fetali, per aumentare gradatamente, allorchè la glandola diviene più adulta, mostrandosi poi abbondantissime nella vecchiaia.

Alcune cellule sarebbero fornite di citoplasma chiaro, sbiadito, e privo di qualsiasi genere di granulazioni. Nel citoplasma infine di tutti gli elementi tiroidei è stato descritto un ergastoplasma con mitocondri.

Da ricerche molto accurate di microchimica sembrerebbe dimostrato che i granuli fuxinofili e quelli lipoidi nulla abbiamo a che fare con la secrezione colloide, che è una sostanza speciale, che elaborata dalle cellule tiroidee, si accumula nel lume dell' acino, sostanza amorfa, omogenea, insolubile in acqua, in alcool ed in etere e poco solubile negli acidi deboli.

Tale sostanza, oltre a mostrare talvolta una morfologia varia, assume, in determinati momenti, colorazioni anche varie, colorazioni che naturalmente corrisponder debbono ad una composizione chimica differente, e così, oltre la colloide normale, si ha una colloide cromofila, una colloide sudanofila, una colloide con granuli sudanofili, ecc.

Spesso nell'interno delle vescicole tiroidee, frammiste alla sostanza colloide si rinvengono cellule epiteliali tiroidee libere, alcune normali per morfologia, altre variamente alterate. Sebbene tale desquamazione sia un fatto fisiologico, pure si è voluto dagli autori ritenerlo come esponente di iperattività della glandola, come nel morbo di Basedow.

Acini tiroidei, a tipo fetale, si trovano anche in tiroidi adulte fra le vescicole secernenti la sostanza colloide: le cellule costituenti queste vescicole tiroidee fetali, sono cilindriche, allungate e, pur non secernendo sostanza colloide, possono presentare nel loro citoplasma, le medesime granulazioni fuxinofile e lipoidi delle vescicole tiroidee adulte.

La presenza più o meno cospicua di sostanza colloide, non deve essere interpetrata come sicuro segno di iperattività o di ipoattività tiroidea, giacchè vi sono stati di iperattività tiroidea con

relativa insufficienza di sostanza colloide, e stati invece di ipoattività con abbondante copia di sostanza colloide. Anche volendo stare nel puro campo morfologico, si può dire che si sia di fronte ad uno stato di ipofunzione quando, pur essendo abbondante la colloide, le cellule della vescicola tiroidea si mostrino appiattite, alterate ed atrofizzate.

Molto opportunamente PENDE fa osservare " che non è l'accumulo di secreto dentro le vescicole tiroidee il fatto più importante agli scopi fisiologici, ma la misura in cui avviene la mobilizzazione del secreto medesimo ed il suo passaggio in circolo, e questa mobilizzazione può essere ostacolata in condizioni fisiologiche o patologiche speciali, cosicchè il secreto può non essere utilizzato dall'organismo, ristagnando, distendendo le pareti vescicolari, atrofizzando l'epitelio delle pareti stesse, e subendo modificazioni fisico-chimiche, come qualsiasi secreto ristagnante a lungo nei dotti glandolari ".

Al certo non si può non tenere in considerazione il fatto che l'unica glandola endocrina, che possegga nell'interno degli acini un secreto, sia proprio la glandola tiroide con la sua sostanza colloide, per il che non è lecito escludere che questa sostanza abbia bisogno di metabolizzarsi e di attivarsi con gli altri secreti glandolari prima di andare in circolazione. La vita fetale ed alcuni stati patologici, nei quali manca la colloide, possono confermare tale veduta, perchè in questi casi si continuano a riscontrare nell'epitelio tiroideo le granulazioni fuxinofile e le granulazioni lipoidi.

Si è adoperato sia il metodo delle radiazioni globali del radio (raggi α, β e γ), che quello ultrapenetrante di DOMINICI, tenendo gli apparecchi radiferi applicati sul collo del cane legato su di un tavolo operatorio. Ogni applicazione è stata di 5-6 ore, applicazioni che si sono ripetute settimanalmente. La tiroide nel primo cane è stata asportata dopo un mese dalla prima applicazione e nel secondo dopo due mesi.

La glandola in parola, divisa a pezzi, si è variamente fissata, per eseguire le varie colorazioni consigliate allo scopo di mettere in evidenza le numerose granulazioni e formazioni citoplasmatiche delle cellule tiroidee.

Quello che colpisce ad un piccolo ingrandimento, paragonando il preparato con uno di tiroide normale, ugualmente fissato e colorato, si è la riduzione globale del tessuto tiroideo, fenomeno che nel secondo cane appare più evidente: la riduzione interessa il tessuto connettivo interstiziale, le vescicole tiroidee e gli accumuli linfatici intervescicolari.

Lo stroma connettivale della glandola è infatti quasi completamente distrutto, non residuando che pochi e rari fascetti

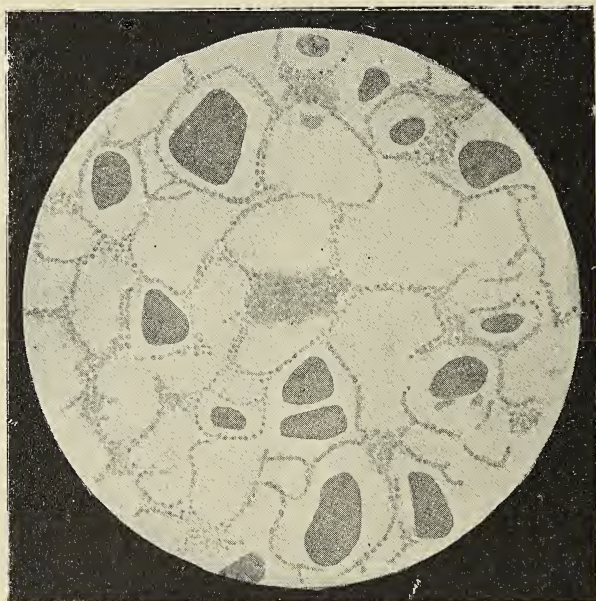


Fig. 1. — Tiroide di cane dopo un mese dall' irradiazione di radio. Distruzione del parenchima glandolare tiroideo. Colorazione: Emallume - eosina. Zeiss $\frac{3}{AA}$.

congiuntivi, che solo in alcuni punti dividono gli acini tiroidei meno alterati dalle radiazioni del radio: non si ha mai neoproduzione di elementi nuovi formati, nè infiltrazione parvicellulare. La distruzione congiuntiva associata alla distruzione del parenchima glandolare non è il momento etiologico e patogenetico di una reazione infiammatoria. Degli accumuli linfoidi (normalmente siti in questo stroma) non se ne trovano che dei reliquati, avendo il processo di degradazione interessato altresì le formazioni in parola, inducendo la loro graduale distruzione.

Le maggiori lesioni sono pertanto quelle del tessuto tiroideo.

Nelle sezioni microtomiche, le vescicole tiroidee (fig. 1) non appaiono più circolari, sono spezzettate, e, per usura di pareti limitrofe, si originano cavità multiple di degenerazione, nelle quali, oltre blocchi di sostanza colloide, si trovano frammenti cellulari.

La cellula tiroidea va incontro ad alterazioni sia della morfologia, che della struttura, alterazioni che debbono evidentemente indurre cambiamenti nella complessa funzione della glandola. Pur mantenendo un aspetto cubico, non sono distinguibili i limiti fra cellula e cellula: l'elemento è impiccolito nella sua totalità. Forme multiple di picnosi nucleare e di nucleolisi.



Fig. 2. — Tiroide di cane dopo un mese dell' irradiazione di radio. Si nota con la colorazione all'ematossilina ferrica, che il radio oltre a distruggere il tessuto tiroideo induce anche dei cambiamenti chimici nella secrezione colloide. Zeiss $\frac{3}{AA}$.

Le varie reazioni cromatiche permettono di stabilire che il citoplasma di queste cellule, perdendo il condrioma e le caratteristiche granulazioni fuxinofile, lipoidi e colloidi, appaia omogeneo. Nelle vescicole meglio conservate le anzidette formazioni citoplasmatiche sono ancora evidenti. In quanto poi alla sostanza colloide, essa è a forma di blocchi, ha struttura amorfa, e, nelle colorazioni all'emallume-eosina, prende intensamente il rosso del-

l'eosina. La tinzione all'ematossilina ferrica di Heidenhain (fig. 2) invece dimostra che la colloide in questo stato, risponde a due reazioni chimiche differenti, che evidentemente corrisponder debbono o a fasi diverse dell'evoluzione di una medesima sostanza o a sostanze chimiche diverse: alcuni blocchi si colorano in giallo scuro, altri in nero intenso.

Credo che il nero intenso sia la fase ultima dell'evoluzione della colloide tiroidea degenerata, perchè in tal guisa e dovunque appare così colorata nella tiroide del 2° cane, nella quale sono più avanzati i processi degenerativi. La colloide è infatti retratta e non riempie mai la vescicola tiroidea, laddove nella tiroide normale di animali del medesimo peso e della stessa età, con fissazione e colorazione identica, non si ha il reperto innanzi accennato.

Non può sorgere il dubbio che l'assenza completa in molte vescicole tiroidee di sostanza colloide sia da interpetrarsi come dovuta ad aderenza alla sezione precedente o seguente, per il fatto, che con sezioni microtomiche in serie, individuando bene il punto del preparato, si ha la prova incontrovertibile dell'asserto. Nei blocchi colloidei non si appalesano granulazioni fuxinofile, sudanofile, ecc.

Nelle cellule nelle quali le alterazioni degenerative del nucleo sono cospicue, colorando il preparato con rosso neutro, il citoplasma si tinge in giallo arancio, o in rosso che vira al giallo arancio, ciò è dovuto allo sviluppo di colina per trasformazione dei lecitidi del nucleo : infatti trattando cellule tiroidee normali con soluzione di colina e colorandole successivamente con rosso neutro, si verifica la medesima colorazione. Allo sviluppo di colina, che è un veleno citoplasmatico, si debbono addebitare tutte le degenerazioni del citoplasma della cellula tiroidea influenzata dal radio.

Le irradiazioni protratte di radio inducono poi lesioni di maggiore rilievo, le quali si appalesano nella distruzione completa della cellula tiroidea (fig. 3), ed, a similitudine di quanto è stato da me osservato negli epiteliomi sottoposti alla curieterapia, restano ancora dei nuclei liberi abbastanza bene conservati, con brandelli citoplasmatici aderenti ad essi. I blocchi di sostanza colloide sono sempre e tutti colorati intensamente in nero dal-

l'ematossilina ferrica. Il trattamento al rosso neutro, dà, nelle cellule ancora esistenti, la colorazione giallo arancio dovuta allo sviluppo di colina.

Dai reperti ottenuti, che sembrano integrarsi, non è agevole in modo assoluto chiarire quali sieno i cambiamenti funzionali della glandola tiroide irradiata dal radio: sebbene anche la semplice morfologia delle vescicole tiroidee e della sostanza colloide in esse contenuta faccia propendere per una ipofunzione glandolare.

Gli animali, in specie il secondo, presentavano dei segni di

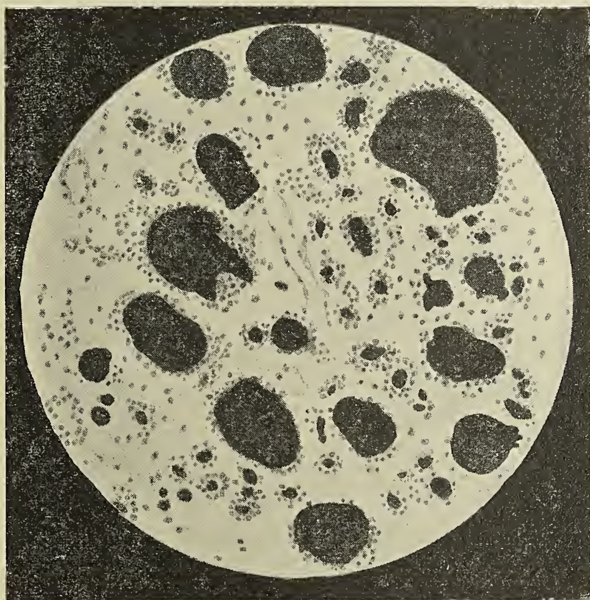


Fig. 3. — Tiroide di cane dopo due mesi dell' irradiazione di radio. Il processo di distruzione degli elementi tiroidei è già avanzato. Assenza di reazione connettivale e leucocitaria. Colorazione: Ematossilina ferrica. Zeiss $\frac{3}{DD}$.

marasma prima di essere sacrificati, e non è improbabile che questi fossero in rapporto all'alterata funzione del maggiore apparecchio endocrino dell'organismo.

Per quanto riguarda la morfologia delle alterazioni tiroidee, si può dire, che, con la distruzione dell'elemento glandolare e dello stroma congiuntivo, non si abbiano concomitanti processi

di neoproduzione connettivale nè di leucocitosi: alla distruzione graduale della glandola, non si sostituisce un tessuto connettivo, che assolver possa la fase cicatriziale.

Clinica Chirurgica della R. Università di Napoli.

Finito di stampare il 20 settembre 1923.

Considerazioni sulla morfologia delle cellule coltivate *in vitro* rispetto a quella di elementi normalmente liberi in tessuti patologici.

Memoria

del socio

Claudio Gargano

(Tornata dell' 8 luglio 1923)

Nella Clinica chirurgica della R. Università di Napoli ho quest' anno compiuto numerosi esperimenti di coltivazioni *in vitro* di tessuti, servendomi come materiale di insemensamento di tessuti umani normali e patologici, e di tessuti di animali vari. Per i tessuti embrionali (secondo la tecnica comunemente accettata) ho prelevato brandelli di embrioni di pollo dal 5° al 6° giorno.

Senza volere entrare in dettagli di tecnica, ciò che a me importa di dimostrare si è che le culture si sono verificate esclusivamente nei mezzi al plasma, e che fra questi mezzi al plasma, gli autoplasmi si sono appalesati i più commendevoli rispetto agli omoplasmi ed agli eteroplasmi, avvertendo altresì che non è sempre possibile servirsi degli autoplasmi, come è il caso per i tessuti embrionali di pollo.

I mezzi minerali, (liquido di RINGER originale e modificato con l' addizione di urea, liquido di LOCKE ugualmente originale od addizionato ad urea, ecc.) sono apparsi dei buoni liquidi conservativi e spesso necessari per le varie manipolazioni alle quali il pezzo da insemensare deve andare incontro prima che sia immerso nei terreni al plasma.

I tessuti blastomatosi, sebbene, da un punto di vista teore-

tico, sembrassero un eccellente materiale per la coltivazione *in vitro*, pure nella pratica non hanno dato quei risultati, che si sarebbe sperato; questo processo di fisio-patologia sperimentale non ha quindi per nulla chiarito i grandi problemi, che si agitano sulla etiologia e sullo sviluppo della cellula neoplastica.

I tessuti embrionali poi, che, per il loro rapido accrescimento sembra forniscano dati importanti per risolvere leggi di biologia generale, si sono anche essi dimostrati un mediocre materiale per il fatto, che se l'embrione è già in avanzato grado di sviluppo, allora i risultati sono su per giù identici a quelli dei tessuti adulti: se invece i brandelli provengono da embrioni nelle prime giornate dello sviluppo, allora non è facile assodare la natura delle cellule insemensate e gli AA. con un termine vago parlano impropriamente di cellule mesenchimali (!)

Quale che sia il tipo animale, che ha fornito il pezzo da coltivare, quale che sia lo stato di sviluppo del tessuto in parola, se cioè provenga da un organo adulto od embrionale, i risultati sono abbastanza identici: si hanno nel centro del pezzo una serie di strati cellulari, che, per necessità imprescindibili dell' *habitat*, sono poco nutriti, strati che formano la cosidetta zona asfittica, la quale andrà incontro fatalmente a processi degenerativi. Seguono poi all' esterno pochi strati cellulari superficiali, i quali si trovano nelle condizioni più floride per proliferare, perchè nutriti meglio dal plasma: questi strati costituiscono la zona fertile; dalla zona fertile gli elementi debbono distaccarsi per disporsi sulla superficie del plasma, debbono cioè invadere il plasma. Il distacco delle cellule dalla zona fertile è evidente che avvenga per condizioni peculiari inerenti all' *habitat*, le quali esplicar si debbono in processi enzimatici, che inducano una dissociazione degli elementi fra loro.

Le azioni enzimatiche dissociative sono da paragonarsi a quelle descritte da Bottazzi con la sottrazione del calcio sulle cellule epiteliali. Orbene gli elementi così dissociati, così distaccati dalla zona fertile, per un processo di divisione indiretta, o di divisione diretta, finiscono per moltiplicarsi e per allontanarsi sempre più sul mezzo nutritivo: la facoltà di distacco e di invasione degli elementi anzidetti ha fatto dare a questa zona il nome di zona di invasione.

I vari sistemi consigliati per eliminare dal mezzo nutritivo i prodotti metabolici e catabolici delle cellule ivi proliferate, costituiscono il tipo di culture secondarie, terziarie, ecc. La forma pertanto degli elementi nelle culture primarie, nelle culture secondarie, nelle terziarie, ecc., non è gran fatto dissimile: le cellule coltivate *in vitro* hanno una morfologia abbastanza simile, quale che sia l'animale che le ha fornito e quale che sia il pezzo di organo insemensato. Si ha cioè lo sviluppo di cellule più o meno appiattite con citoplasma granuloso ed un grosso nucleo povero di sostanza cromatica.

Per quanto possa supporsi o debba ammettersi, che una cellula, per coltivarsi *in vitro*, si distacchi dagli elementi viciniori e quasi si riporti al tipo di un organismo unicellulare, di un protozoo, pure è difficile spiegarsi, che in così breve spazio di tempo abbia stabilizzato dei caratteri così remoti della sua filogenesi, da permetterle una vita autonoma come quella, che possa godere un protozoo.

La constatazione che in una cultura, anche primitiva, di tiroide, di fegato, di connettivo, ecc., le cellule sviluppatesi sieno tutte della medesima forma e non lascino per nulla scorgere il tipo cellulare, dal quale provengono, si presta a parecchie ipotesi, sebbene i vari ricercatori non si sieno dati gran pensiero, di spiegare la cosa, se cioè la forma sferoidale non debba per caso attribuirsi a fenomeni degenerativi iniziatisi negli elementi della zona fertile.

E stando per ora nel semplice campo di una discussione critica desunta dalla Bibliografia appare che per molti le culture *in vitro* sieno effettivamente destinate ad una morte più o meno rapida, il che darebbe ragione della forma speciale assunta dagli elementi sviluppati, forma che è di solito assunta dalle cellule nelle fasi degenerative.

Per gli autori, che invece sostengono la possibilità di potere indefinitamente tenere in vita le cellule coltivate *in vitro*, mercè culture secondarie, terziarie, ecc., questa peculiare forma e struttura cellulare non può essere spiegata come una fase degene-

rativa, ma deve considerarsi, forse, dovuta all'*habitat*, cioè funzione del nuovo genere di vita.

Dai dettagli innumeri di tecnica, consigliati dai maggiori assertori del metodo, quali Carrel e Burrows Montrose, e da altri ricercatori, si rileva un dato di fatto di estrema importanza, che cioè non si sia ancora raggiunta la possibilità di fornire ai pezzi insemensati un *habitat* simile a quello lasciato. La cultura *in vitro* non riproduce, almeno in teoria, delle condizioni di ambiente simili a ciò, che può riscontrarsi negli autoinnesti *in sito*: fra cultura di tessuti *in vitro* ed innesti di tessuti (che pur sembrano esperimenti così affini), la differenza consiste appunto in ciò, che negli innesti un gruppo cellulare può ben trovare nel portainnesto o soggetto un *habitat* tale da assicurarne la nutrizione e da permetterne l'ulteriore vita e sviluppo. E che questo non sia un supposto del tutto dottrinale lo si desume in modo incontrovertibile oltre che su dati di biologia generale, anche da constatazioni di patologia. Le cellule neoplastiche infatti, abbandonando la loro primiera sede di produzione, per la via linfatica o per quella sanguigna, vanno a trapiantarsi in organi lontani, riproducendo un tumore simile per tutti i caratteri al primiero.

Per aversi l'innesto è necessario che intervengano due condizioni indispensabili che cioè il pezzo da innestare si continui a mantenere vivente, e che i tessuti messi a contatto non siano di specie istologiche o biologiche incompatibili, così per esempio sembra che non possa aversi mai lo innesto di pelle sul tessuto muscolare, ecc.

Appare anche necessario che per ottenersi l'innesto il pezzo abbia una orientazione determinata: infatti Vochting (1884) ha constatato che se si taglia in una barbabietola una piramide a base rettangolare e si ripone il pezzo nella cavità formatasi, si ha un saldamento perfetto, ma se invece lo si pone, facendo subire alla piramide un giro di 180° intorno al suo asse, si formano dei germogli cicatriziali e mai saldatura, sebbene la coattazione del pezzo sia ugualmente perfetta come nel primo caso.

Ed infine sembra indispensabile, almeno nella serie animale,

che innesto e oggetto appartengano alla medesima specie, cioè che gli innesti sieno omologhi, omologia dimostrata dagli esperimenti di Schöne (1908; 1912). Il citato A. ha osservato che larghi lembi cutanei di topi, di ratti o di conigli attecchivano sempre se erano portati sullo stesso animale, quindi negli innesti autoplastici: negli omologhi si aveva l'attecchimento solo in un numero limitato di casi: negli eterologhi l'innesto era sempre negativo. E che non potesse addebitarsi il non attecchimento a mancanza di nutrizione dell'innesto, lo si desume dal fatto che i lembi si necrosavano non nei primi giorni del trapianto, ma dopo molti giorni (7-8), e che anzi, se questi lembi — trasportati su di un animale della stessa specie o di specie diversa — dopo 3 o 4 giorni venivano novellamente portati sopra l'animale, che li aveva fornito, l'attecchimento era costante.

D'altra parte numerosi esperimenti tendono a dimostrare, che notevole sia l'influenza del portainnesto o soggetto sulla vita e sui caratteri del pezzo innestato, e che invece eccezionale debba ammettersi l'influenza dell'innesto sul portainnesto.

Se di questi principi di Biologia generale, riguardanti gli innesti, si fosse dai coltivatori di tessuti *in vitro* tenuto maggior conto, io credo si sarebbe cercato di realizzare dei mezzi, che meglio avessero riprodotto l'*habitat* lasciato, e d'altra parte gli AA. non si sarebbero ostinati a volere ottenere o a credere di ottenere culture di cellule così differenziate come quelle epatiche, tiroidee, nervose, ecc.

Ed allora sui semplici dati fornitici dalla bibliografia dell'argomento e sui dati dell'istologia patologica, appare in modo incontrovertibile, che le cellule che meglio si coltivano fuori del loro primiero punto di origine sieno gli elementi neoplastici o non neoplastici trapiantatisi per metastasi in una glandola linfatica o in un organo qualsiasi. Per quanto non debba escludersi la possibilità che l'organismo cerchi di opporsi allo sviluppo di questo gruppo cellulare, pure è evidente, che le cellule in parola trovino un *habitat* sufficientemente consono per la loro ulteriore vita e sviluppo.

Per vero anche altri elementi cellulari possono distaccarsi dalla loro sede di origine e trovare condizioni buone o discrete di esistenza; è questo il caso delle cellule neoplastiche, che continuano a vivere per un certo tempo nelle cavità di degenerazioni dei neoplasmi.

Petit e Germain (1913), a proposito di alcuni casi interessanti di fibroadenomi massivi o cistici della mammella nel cane e nella gatta, osservano, che nella cavità delle cisti si trovino accumulate numerose cellule desquamate, di cui alcune in degenerazione, mentre altre sembrano viventi ancora, presentando, sebbene sieno separate dalla parete nutritiva, delle figure cariocinetiche ed anche delle placche equatoriali indiscutibili. Notano altresì che tali cellule rassomigliano all'epitelio, dal quale provengono senza contestazione; sono arrotondite e qualche volta aggruppate in ammassi; la maggior parte hanno la forma ed il volume delle cellule connettive embrionarie, ma il loro nucleo rileva sempre la loro origine epiteliale, del resto indiscutibile. E tenendo presenti le ricerche di Carrel, affermano essere queste delle prove di cultura reale di cellule epiteliali desquamate, che aiuterebbero a comprendere la possibilità di coltivarle fuori dell'organismo, a condizione, che sieno poste in un plasma proprio alla loro nutrizione.

Anche io [Gargano (1922, 2°)] ho potuto constatare l'esattezza dell'affermazione di Petit e Germain nelle cavità di degenerazione degli epiteliomi: ho notato come queste cavità si possano svolgere in qualsiasi punto degli zaffi epiteliali, ma che in generale ciò avviene più di frequente nello strato degli elementi poliedrici. Le cavità, pare, si sviluppino come un processo di deviazione di una cinesi normale: una cellula o un gruppo limitato di cellule aumentano di volume, il loro citoplasma diviene più chiaro, il nucleo è ricacciato alla periferia e degenera per un processo di lisi. La successiva istolisi dei granuli nucleari e del citoplasma cellulare porta alla formazione di cavità, che si trovano riempite di una sostanza plasmatica liquida. Le cellule alla periferia della cavità, essendo a contatto con gran parte della loro superficie con un *habitat* diverso, che ha costanti fisico-chimiche tanto differenti, cambiano la fase viscida del loro citoplasma in una fase meno viscida: conseguenza di ciò sarà oltre l'aumento del

loro volume e la loro trasformazione in elementi appiattiti, anche il distacco dalle cellule vicine. Le cellule, immerse nella cavità, ho notato che vanno incontro a cariocinesi atipiche, a formazione atipica di corpi di Plimmer, ad inclusioni di cellule in altre cellule ed infine a degenerazione.

Orbene l'*habitat* degli innesti, delle cellule metastatiche, e quello delle cellule, che vanno evolvendosi nelle cavità di degenerazione, non può per nulla paragonarsi ai vari mezzi, che si adoperano per le culture *in vitro* dei tessuti. E se l'attecchimento degli autoinnesti *in sito* può perfino essere ostacolato dal semplice fatto del cambiamento di polarità dell'innesto rispetto al portainnesto, appare evidente — da un semplice punto di vista teorico — quanta difficoltà si appalesi per eliminare tutte le cause, che ostacolar possono la vita delle cellule coltivate *in vitro*.

L'interpetrazione delle figure cariocinetiche negli elementi sviluppatisi fuori della loro primiera sede di origine, non è al certo dubbia per quanto riguarda le cellule neoplastiche o non neoplastiche, che si sono trapiantate per metastasi, ed anche per quelle neoplastiche che si sono andate evolvendo nelle cavità di degenerazione dei tumori, per esempio degli epiteliomi, con l'avvertenza che la cinesi di queste cellule libere non porta allo sviluppo di un blastoma, ma alla genesi di cellule, che in un avvenire più o meno prossimo sono destinate alla degenerazione.

Non è qui il caso di assodare se le cariocinesi delle cellule metastatiche neoplastiche o non neoplastiche si svolga con il medesimo ciclo delle cellule site nelle cavità di degenerazione, o se il ciclo cinetico di questi ultimi elementi si avvicini di più o di meno a quello delle cellule normali: certa cosa è che non può mettersi in dubbio tale manifestazione cellulare, che deve interpetrarsi come una vita della cellula.

La cinesi delle cellule coltivate *in vitro* è notevolmente diversa per ciclo e per manifestazioni e porta alla genesi di cellule molto, ma molto dissimili da quelle originarie, le quali, anche nelle migliori evenienze (culture primarie, secondarie, ecc.), vanno incontro ad una morte abbastanza rapida, non esclusa anche la

ipotesi che molte mitosi rappresentar possano l'esponente delle nuove condizioni di vita, e non reali manifestazioni moltiplicative della cellula insemensata.

Tutti poi indifferentemente parlano di culture osservate a fresco, ovvero fissate, il che fa per lo meno presupporre che gli AA. non tengano gran conto della struttura del citoplasma in genere e del citoplasma di elementi, che si vanno sviluppando in un mezzo così dissimile da quello, nel quale dovrebbero vivere e riprodursi.

Il citoplasma delle cellule viventi sia alla luce diretta, che col rischiaramento laterale su fondo scuro, appare omogeneo, otticamente trasparente, ed in esso sono distinguibili il nucleo, il condrioma e le inclusioni citoplasmatiche per il fatto, che queste parti cellulari, essendo colloidi in una fase più viscida del citoplasma che li circonda, hanno un indice di rifrazione più alto. I vari colloidi cellulari poi per condizioni fisiologiche cambiano la loro fase, potendo divenire più o meno viscidi ed in stati patologici addirittura torbidi.

Il condrioma cellulare, che è visibilissimo nelle cellule viventi, per l'elevato indice di rifrazione rispetto a quello del citoplasma circostante, si rende meno appariscente negli stati degenerativi della cellula, per sparire anche del tutto, e dato che gli si attribuisce grande importanza nelle funzioni secretici degli elementi glandolari, è evidente che il condrioma non dovrebbe ritrovarsi nella contingenza di una cellula glandolare, che cambiando siffattamente la sua morfologia, non sembri più atta ad una funzione secretrice qualsiasi.

La struttura del condrioma, ricco in sostanze lipoidi, che hanno una grande affinità per i sali di cromo, ci dà la spiegazione del perchè non sarebbe sempre riconoscibile negli elementi coltivati *in vitro*. La fissazione infatti in quasi tutti i casi si traduce in una coagulazione, la quale è differente a secondo il reattivo impiegato, assumendo quindi il protoplasma un aspetto dissimile, che ha fatto dai citologi sostenere in varie epoche teorie molteplici sulla sua struttura. E se si tiene presente che anche un medesimo tipo cellulare con medesimi reattivi può dare una visione microscopica diversa per variazioni del suo stato fisico,

è agevole comprendere ciò che verificar si deve nelle cellule sviluppate *in vitro*.

Elementi coltivati "in vitro „.—Prendendo in esame due tipi di cellule coltivate *in vitro* per esempio quelle provenienti dall'insemensamento di tessuto tiroideo e di un brandello di cuore di pulcino si possono fare non poche considerazioni.

Un brandello di tiroide di coniglio insemensato anche in un autoplasma (fig. 1), darà sviluppo ad elementi sferoidali piccoli con

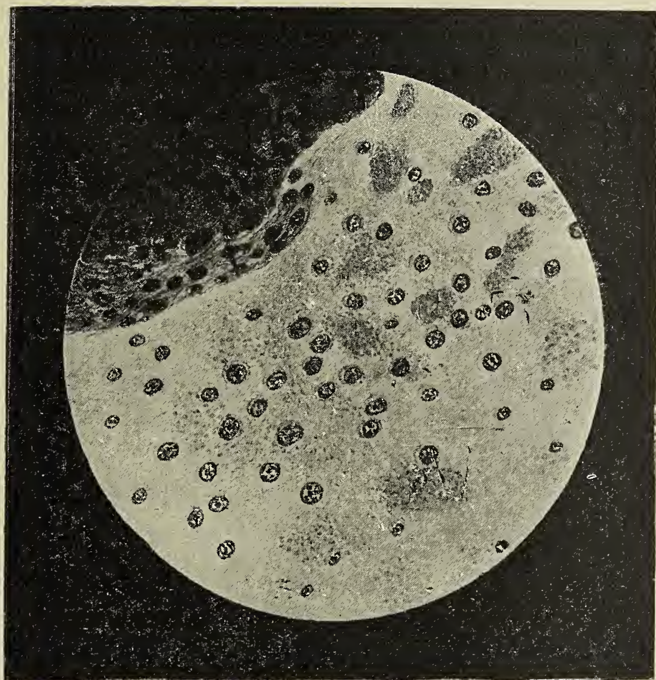


Fig. 1. — Cultura di 24^h di tessuto tiroideo di coniglio [GARGANO (microfotografia)].

citoplasma molto trasparente, omogeneo, privo di un apparecchio mitocondriale e di inclusioni citoplasmatiche: le reazioni chimiche di questo protoplasma non sono molto definite, esso non mostra nè una spiccata basofilia, nè una spiccata acidofilia. Il nucleo, grande e poco carico di sostanza cromatica, non sembra affatto un nucleo di una cellula epiteliale. L'elemento *in toto* ha molte somiglianze morfologiche con le cellule fuxinofile o corpuscoli di RUSSEL rinvenuti negli epiteliomi ed in altre af-

fezioni morbose, ma non ha pertanto nessuno dei caratteri che riscontrar si possono in una cellula embrionaria neoplastica sia epiteliale che connettivale, con una cellula carcinomatosa o sarcomatosa. Evidentemente tale forma e struttura sono dovute ad influenza dell'*habitat*, che è così diverso da quello lasciato, e che col trascorrere del tempo tende a divenire sempre più dissimile. Ho notato infatti che in molti casi questi elementi sembrano cellule endoteliali, mentre in altri differiscono non poco da esse, ed allora, basandosi sul solo criterio morfologico più che su quello strutturale o biochimico, è preferibile ritenere che alcune sieno elementi endoteliali, mentre altre rappresentino cellule del parenchima della glandola, della quale si sono trapiantati i frammenti.

Insemensando con la medesima tecnica un brandello di cuore di pulcino (fig. 2) si nota che il movimento ritmico continua per

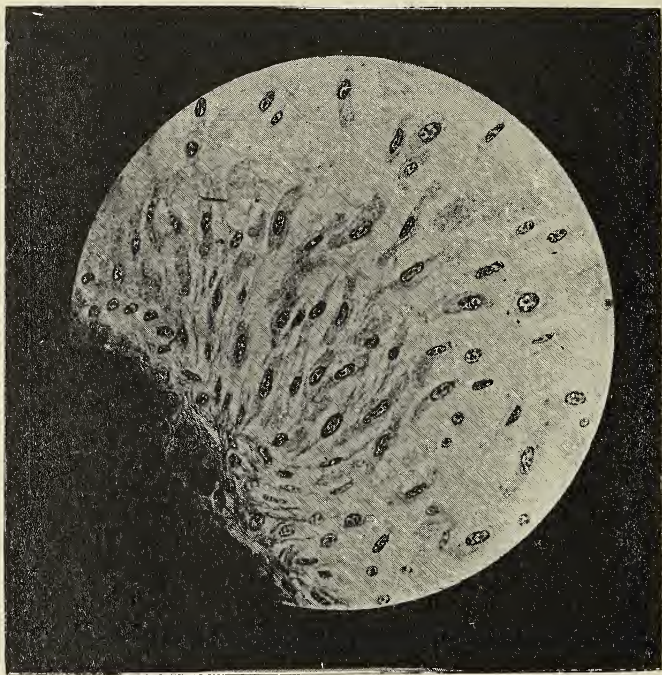


Fig. 2. — Cultura di 24^h di tessuto muscolare cardiaco di coniglio. [GARGANO (microfotogr.)].

un tempo variabile, che non è tanto in rapporto col mezzo (sia questo minerale od al plasma) quanto con la grandezza sua e

con tanti altri fattori, che non è facile precisare. Nelle culture positive si ha intorno al blocco lo sviluppo della zona di invasione, che porta alla genesi di elementi appiattiti, con nucleo lenticolare al centro.

Lo svolgersi di questi elementi perturba la contrazione: essi non sembrano per nulla elementi muscolari, almeno non ne hanno



Fig. 3. — Cultura di 24^h di tessuto embrionale (?) di pollo al 5° giorno [Tortora (microfot.)].

nè la morfologia, nè le manifestazioni vitali e sempre manca in essi il fenomeno della birifrangenza, che invece è costante, in tutte le strutture contrattili. Per vero qualche volta si hanno cellule con prolungamenti, che raggiungono quelli delle cellule vicine e che si fondono con essi: in queste condizioni è evidente che non possa affermarsi con sicurezza se gli elementi in parola sieno fibrocellule muscolari o elementi generatisi da cellule endoteliali delle lacune linfatiche, ma ciò che sembra certo si è, che essi non hanno la struttura per poter presentare fenomeni di contrattilità, perchè per aversi la contrazione della fibra muscolare si deve verificare il fatto che la fibrilla, si parli di elementi striati o lisci, avendo una forma allungata e termi-

nata a punta da ambo i lati, possa accorciarsi nel suo diametro maggiore, se una tensione sia esercitata uniformemente su tutta la superficie.

Le figure cariocinetiche riscontrate nelle cellule coltivate *in vitro*, come si è detto, non possono paragonarsi alle cinesi di elementi normali e patologici sia epiteliali che connettivali, avendosi come epilogo della mitosi cellule sempre più dissimili dalle generatrici. Cercando poi di mantenere in vita con insemensamenti secondari, terziari, ecc. le culture, si ha che gli elementi svoltisi non presentano più l' attività riproduttiva e per di più sono destinati a degenerare ed a morire in un tempo variabile dagli 8 ai 10 giorni.

Del tutto recentemente TORTORA (1923) nella Clinica Chirurgica della R. Università di Napoli in una notevole memoria



Fig. 4. — Cultura di 24^h di tessuto connettivo normale di uomo [TORTORA (microfotografia)].

in corso di pubblicazione pare non sia stato molto più fortunato di me nell'ottenere *in vitro* elementi (figg. 3 e 4), che possano con sicurezza far riconoscere la loro genesi epiteliale o connettivale.

E volendo altresì eseguire un lavoro di revisione delle figure annesse alle memorie degli osservatori, che mi hanno preceduto in così arduo cimento, si resta molto perplessi ad accettare l'interpretazione data da questi ricercatori sul tipo di tessuto svoltosi nelle culture (figg. 5-15).

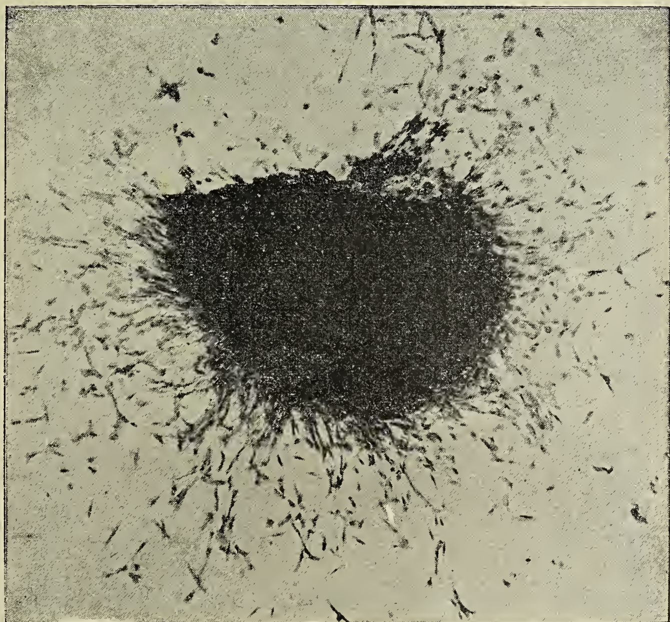


Fig. 5. — Cultura di 48^h di pelle di embrione di pollo [Carrel e Burrows Montrose (microf.)].

Elementi metastatici neoplastici. — Nelle metastasi sia per tumori epiteliali (figg. 16 e 17) che connettivali (fig. 18) è agevole riscontrare trapiantati elementi blastomatosi liberi nella glandola o nell'organo enficiato; essi assumono effettivamente una forma sferoidale, perdono i prolungamenti, ma sono sempre cellule che lasciano riconoscere la loro origine. Non potrà mai confondersi una cellula metastatica di un carcinoma con quella di un sarcoma. Gli elementi in parola si riproducono incessantemente come il tumore primario, anzi forse più incessantemente del tumore primario, in guisa che in qualche evenienza la metastasi può raggiungere un volume superiore a quello del neoplasma dal quale ha avuto origine.

Elementi metastatici non neoplastici. — Ho preso in esame alcune metastasi polmonali in ratto (fig. 19) verificatesi in seguito all' inoculazione di poltiglia placentare nel peritoneo [(ROMANO 1921)]. Il tessuto polmonare non è più riconoscibile; si nota nel preparato una struttura trabecolare, che ricorda quella delle vescicole polmonari, con l' avvertenza che le trabecole risultano costituite di tessuto placentare, dal quale si distaccano



Fig. 6. — Cultura di peritoneo di feto di gatto [INGEBRIGTSEN (microfotografia)].

nell' interno, delle cellule libere sferoidali con nucleo grande vescicolare, carico di sostanza cromatica e con citoplasma fortemente acidofilo. Gli elementi placentari liberi rassomigliano per molti caratteri alle cellule coltivate *in vitro*, provenienti per esempio dalla cultura di tessuti embrionali di pollo, ma presen-

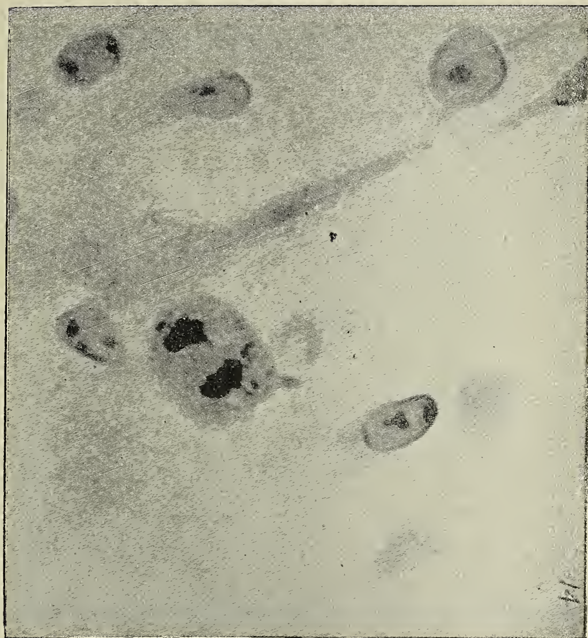


Fig. 7. — Cultura di peritoneo di feto di gatto, maggiore ingrandim. [Ingebrigtsen (microfot.)].

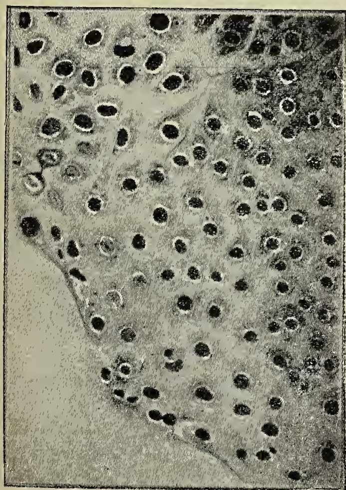


Fig. 8. — Cultura di rene di topo [Drew (microfotografia)].

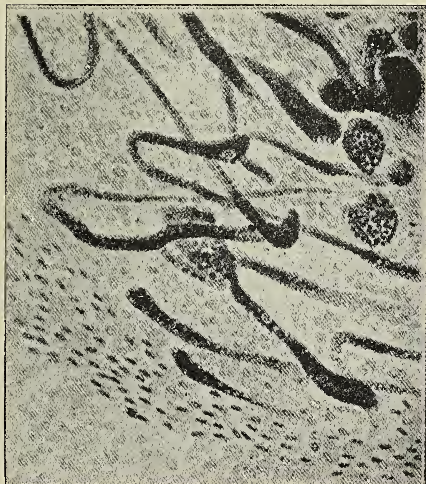


Fig. 9. — Cultura di rene di topo [Drew (microfotografia]).

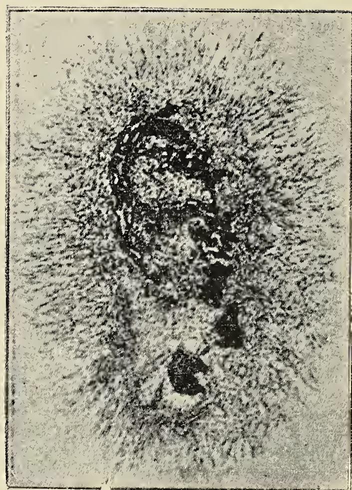


Fig. 10. — Cultura di carcinoma di 20^h [Drew (microfotografia)].



Fig. 11. — Cultura di rene adulto [Drew (microfotografia)].



Fig. 12. — Cultura di miocardio di pulcino al 12° giorno [Levi (disegno)].



Fig. 13. — Cultura di tronco (?) di embrione di pollo [Levi (disegno)].

Fig. 14. — Cultura di parete di stomaco di pulcino [Levi (disegno)].

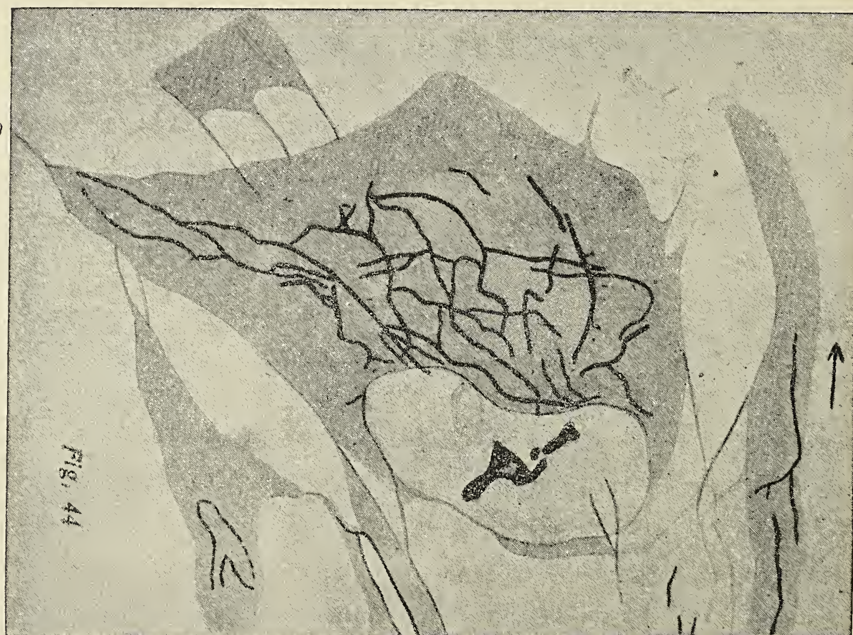


Fig. 15. — Cultura di cuore di pulcino di 4 giorni [Levi (disegno)].

tano una caratteristica importante ed è di una incessante riproduzione. Non entrerò nella difficile disamina se una metastasi di tal natura si possa paragonare ad un blastoma, ad un corioepi-



Fig. 16. — Nidi epiteliali metastatici in glandola linfatica ascellare [Gargano (disegno)].

telioma; certa cosa è che le cellule in parola hanno tutta la caratteristica di un tessuto vivo, vitale, rigoglioso, che non sembra destinato ad una rapida degenerazione.

Elementi liberi in cavità di degenerazione degli epiteliomi. — Come hanno notato Petit e Germain (1913) e come ho potuto osservare anche io [(Gargano (1922)], è facile riscontrare negli epiteliomi delle cavità di degenerazione (fig. 20 e 21), che sembra abbiano il loro inizio in

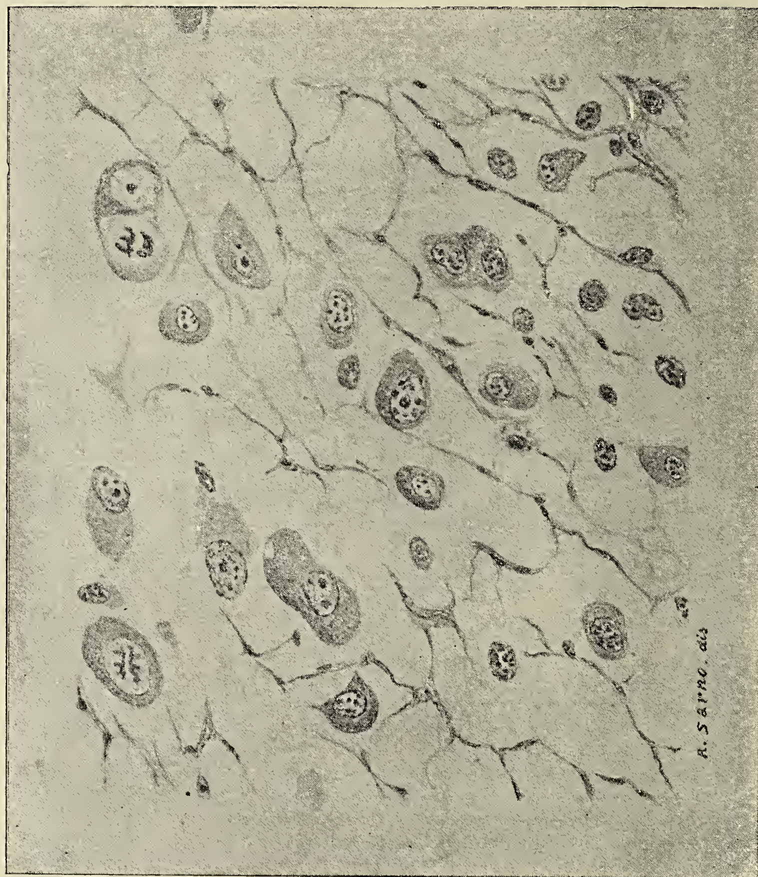


Fig. 17. — Metastasi epiteliale in glandola linfatica ascellare. Cellule neoplastiche in attiva proliferazione [GARGANO (disegno)].



Fig. 18. — Metastasi sarcomatosa.
Elementi magnifuso cellulari in attiva proliferazione [GARGANO (disegno)].

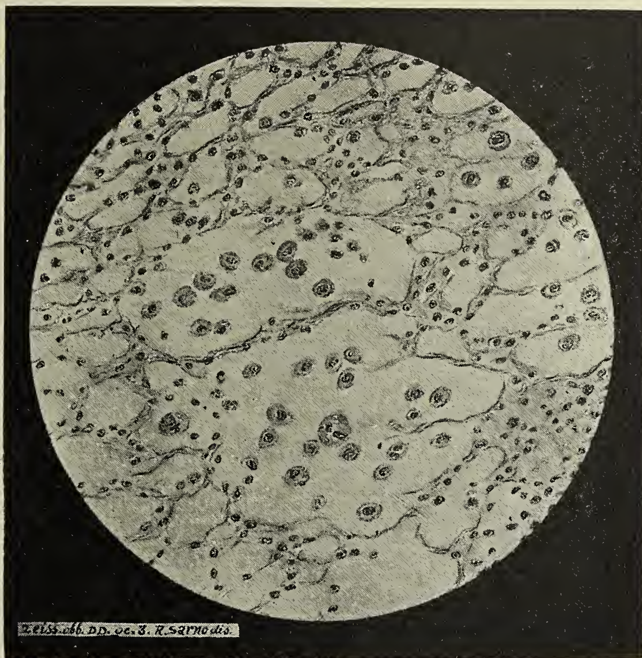
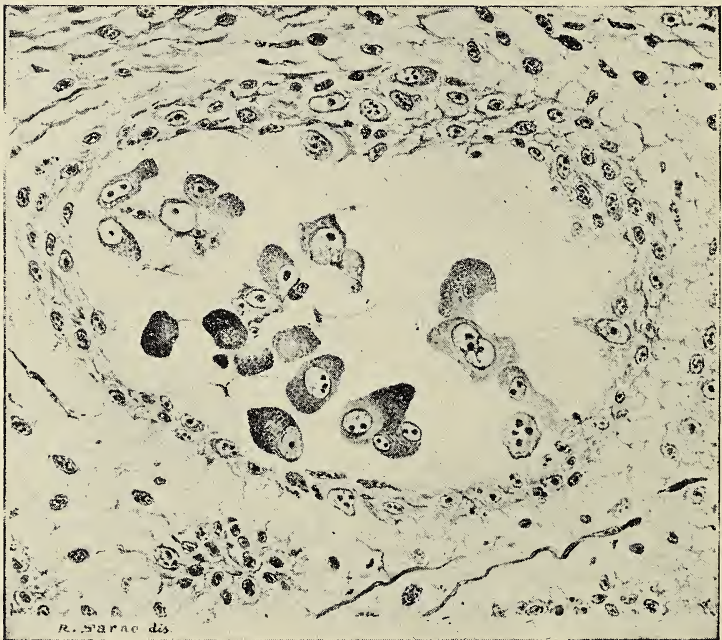


Fig. 19. — Metastasi di tessuto placentare in polmone di ratto [GARGANO (disegno)].





Figg. 20-21. — Epitelioma di cane.
Zaffi epiteliali con cavità di degenerazione [Gargano (disegno)].

processi cinetici aberranti della cellula blastomatosa. Per probabile sviluppo di enzimi le cellule alla periferia di queste cavità vanno continuamente distaccandosi, restando libere nelle cavità: ivi subiscono processi moltiplicativi, ma pur anco regressivi.

Paragonando la morfologia degli elementi liberi nelle cavità di degenerazione con quelli epiteliomatosi degli zaffi pieni, al certo quelli hanno un aspetto meno poliedrico, quasi sferoidale, hanno caratteri più consoni alla nuova vita, ma non perdono mai gli attributi di cellule epiteliomatose. Ho potuto constatare che la cellula libera nella cavità di degenerazione, riportata ad un tipo primordiale di elemento sferoidale appiattito, aumenta di volume. Tale aumento è quello che contribuisce a spingerla alla cinesi o alla produzione di corpi di PLIMMER, che considero come una deviazione dal normale movimento mitotico. Si hanno stadi più o meno normali od aberranti di sinapsi con l'apparizione di uno o di due centrosomi, abbiamo corpi di PLIMMER, originati da tre nuclei, dissoluzioni del corpo di PLIMMER, e del nucleo, si ha l'apparizione di tre fusi direzionali, di cellule binucleate ed infine l'inclusione di una cellula in un'altra.

Conclusioni.

Dalla revisione dei numerosi preparati di tessuti coltivati *in vitro*, di metastasi neoplastiche e non neoplastiche e di cellule evolventisi in cavità di degenerazione di blastomi, si può dedurre che gli elementi coltivati *in vitro* (a differenza delle cellule metastatiche e libere dei blastomi) non rassomigliano per nulla a quelli che li avrebbero dovuto originare, apparendo cellule *sui generis*, le quali, sembra, si sieno sforzate di assumere dei caratteri più consoni al nuovo *habitat*, ma che non hanno potuto stabilizzare tali caratteri, in guisa da essere candidate a degenerazione ed a morte.

Clinica Chirurgica della R. Università di Napoli.

LAVORI CITATI [1]

1913. GARGANO, C. — **1.** *Innesti di tessuti. Generalità:* Giorn. Intern. Sc. Med. Napoli, Vol. 35, p. 884.

1922. — — **2.** *Inclusioni di cellule negli epiteliomi:* Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 34, p. 169, T. 4-8.

1922. — — **3.** *Esperimenti di cultura* " in vitro „ *di tessuti di Selaci:* Ibid. p. 210.

1923. — — **4.** *La cultura dei tessuti dei Selacei* " in vitro „: Pubbl. Staz. Z. Napoli, Vol. 4, p. 13.

1923. — — **5.** *Coltivazione* " in vitro „ *di epiteliomi umani:* Ann. Ital. Chir. Napoli, Vol. 2, p. 184.

1913. PETIT, G. - GERMAIN, R. — *Cing observations d'épithéliome villeux ou dentritique (épithéliomes pipillaires, papillo-épithéliomes) de la mamelle, chez la Chienne et la Chatte*: Bull. Ass. Franç. pour l'Étude du Cancer, Paris, Tome 6, p. 17.

1920. ROMANO, G. — **1.** *Trapianti placentari:* Riforma Med. Napoli, Anno 36, N. 13.

1921. — — **2.** — — *:* Folia Gynaecologica, Vol. 14, N. 14.

1912. SCHÖNE, G. — *Ueber Transplantations immunität:* Münchener Med. Wochenschr., 61 Bd., p. 457.

1884. WÖCHTING, O. H. — *Ueber transplantion am Pflanzen-Körper:* Nachrichten von der Königl. Gesellsch. der Wissensch. und der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen, p. 389.

Finito di stampare il 10 ottobre 1923.

[1]) Le notizie bibliografiche riguardanti le culture dei tessuti *in vitro* si trovano nella memoria N. 4 e 5 di GARGANO.

Studî sulla bioluminescenza batterica.

7. Azione dei sali di potassio.

Ricerche

del socio

Prof. Giuseppe Zirpolo

(Tornata del 29 aprile 1923)

In una mia precedente Nota mi sono occupato dell'azione dei sali radioattivi sulla bioluminescenza batterica.

Ho voluto in seguito fare delle esperienze anche con i sali di potassio, tenuto conto della radioattività di questo metallo e dei risultati davvero interessanti ottenuti dallo ZWAARDEMAKER e da tutta una schiera di fisiologi che si sono occupati dell'argomento.

Espongo in questa breve nota i risultati ottenuti, per ora, col nitrato di potassio e posso dire che essi confermano quanto oggi si conosce sul potassio e sulla sua radioattività.

Materiale di studio e tecnica.

Mi son servito al solito di brodo di seppia sterilizzato di cui ho già dato ampie notizie nei miei precedenti lavori.

Ho voluto ancora studiare il *Bacillus pierantonii* ZIRPOLO per avere unicità di materiale di studio nelle ricerche sulla bioluminescenza.

Nei varii tubi venne introdotta eguale quantità di brodo in cui furono fatte diluizioni precise di nitrato di potassio in concentrazione da 1:5 a 1: 20 000 000, e poi tutto fu sterilizzato in modo da non alterare la natura del liquido.

Le osservazioni vennero fatte seralmente. Nei primi giorni ogni sera e poi ad intervallo di varii giorni.

Qui riferisco le esperienze eseguite nel marzo-aprile del 1921. Tutte le altre vengono assorbite da queste, delle quali poi non sarebbero che una ripetizione. Per ogni serie di tubi ne veniva posto uno di controllo.

Azione del nitrato di potassio.

La sera del 5 marzo venne fatta la semina dei bacilli fosforescenti nei tubi preparati con diluizioni di nitrato di potassìo da 1:5 a 1:20 000 000. La sera seguente comparve la luce in tutti i tubi, eccetto in quello con diluizione 1:5.

Nelle sere successive nei tubi la luce andò sempre più intensificandosi fino al 20 marzo.

Il 21 marzo i tubi con diluizione 1:10 e 1:20 si oscurarono, mentre tutti gli altri rimasero luminosi e così nelle sere seguenti sebbene la loro luce incominciasse a sbiadirsi lentamente, più presto nei tubi con diluizione 1:50; 1:100; 1:200; 1:500; 1:1000; 1:2000, più tardi in tutti quanti gli altri.

Verso la fine del mese di aprile la luce scomparve in quasi tutti i tubi, rimanendo appena impercettibile in quelli in cui la diluizione raggiungeva le cifre più alte, ma nei tubi di controllo era già scomparsa completamente.

Dalle precedenti ricerche si deduce che il nitrato di potassio è tossico per il *Bacillus pierantonii* Zirpolo nella diluizione 1:5, tutte quante le altre diluizioni da 1:10 a 1:20 000 000 fanno aumentare l'intensità e la durata della luminosità.

Il comportamento, inoltre, del nitrato di potassio è analogo, entro determinati limiti, a quello dei sali radioattivi.

Napoli, Stazione Zoologica, marzo 1923.

BIBLIOGRAFIA

1918. Zirpolo, G. — *I batteri fotogeni degli organi luminosi di Sepiola intermedia Naef. (Bacillus pierantonii n. sp.)* Boll. Soc. Nat. Napoli Vol. 30, p. 206, Tav. 6.

1919. — — *I batteri fosforescenti e le recenti ricerche sulla biofotogenesi:* Natura, Riv. Sc. Nat. Vol. 10, p. 60, Milano.

1920.[1] — — *Studii sulla bioluminescenza batterica.* **1.** *Azione degl'ipnotici.* Riv. Biol. Roma. Vol. 2, p. 52.

1920.[2] — — *Idem.* **2.** *Azione dei sali di magnesio.* Boll. Soc. Nat. Napoli Vol. 32, p. 112.

1920.[3] — — *Idem.* **3.** *Azione dei raggi emanati dal bromuro di radio.* Ibid. Vol. 23, p. 76.

1921. — — *Idem.* **4.** *Azione dei sali radioattivi.* Natura, Riv. Sc. Nat. Milano, Vol. 12, p. 139.

1922.[1] — — *Idem.* **5.** *Azione del nitrato di cerio.* Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 34, p. 46.

1922.[2] — — *Idem.* **6.** *Azione dei sali di chinina, caffeina, cocaina e stricnina.* Natura, Riv. Sc. Nat. Vol. 13, p. 70, Milano, 1922.

1921.[1] Zwaardemaker, H. — *The replacement of Potassium by Uranium in perfusion of heart.* Journ. Phys. Vol. 53, p. 3.

1921.[2] — — et Feenstra, T. P. — *Substitution du potassium par l'émanation de radium, dans le liquide de Sidney Ringer.* C. R. Soc. Biol. T. 84, p. 704.

Finito di stampare il 30 novembre 1923.

Una specie fossile di Gerionide (Decapodi brachiuri)

del socio

Giuseppe Colosi

(Tornata del 12 agosto 1923)

Devo alla gentile benevolenza del Prof. C. F. Parona, Direttore dell'Istituto di Geologia della R. Università di Torino, se ho potuto esaminare un'interessante forma fossile appartenente al gruppo dei Gerionidi ed unico rappresentante fossile di tale gruppo, a meno che analoghe forme non siano state precedentemente attribuite ad altre famiglie, il che non ho avuto campo di accertare, mentre d'altra parte i loro caratteri di affinità con i *Geryon* attuali sono tali che ogni altra posizione sistematica mi sembra senz'altro da scartare.

I vari campioni sono stati trovati in buono stato di conservazione entro concrezioni calcaree in forma di ciottoli rotondeggianti od elissoidali, qualche volta uniti a due ed assumenti aspetto di manubrio, inclusi in marne di origine probabilmente neogenica che costituiscono una caratteristica formazione a capo S. Pablo nella Terra del Fuoco ove furono raccolti dal Rev. P. De Agostini.

Con squisita gentilezza il Rev. P. A. Tonelli mi permise l'esame di numerosi altri campioni da lui raccolti alla Terra del fuoco, a Cerro della Lena presso la Missione Candelaria e due campioni raccolti a Capo Sunday, non lontano dalla Missione, tutti conservati nel Museo dell'Istituto Salesiano di Torino: anche questi erano inclusi entro concrezioni e facevano parte di un conglomerato alternato con arenarie con fossili propri e fossili rimaneggiati: anche P. Tonelli attribuiva il conglomerato

all'atto terziario e ad origine costiera. Dei crostacei di Cerro della Lena la maggior parte appartengono alla stessa specie segnalata a S. Pablo; due altre specie sono tali che il loro stato di conservazione non ne permette lo studio: uno è un oxirinco l'altro sembra un galateide. I due campioni di Capo Sunday sono della medesima specie di quelli di Capo S. Pablo.

La specie studiata presenta, come dicevo, le maggiori affinità con le specie del gen. *Geryon*, le cui affinità e la cui posizione sistematica sono state molto discusse. Esso è stato ascritto prima ai *Catometopa*, poi ai *Cyclometopa*. MIERS (1886) lo pose fra i Carcinoplacini ed ORTMANN (1901) seguendo lo stesso criterio lo poneva pure nei *Catometopa* fra i *Carcinoplacidae*. MILNE-EDWARDS e BOUVIER (1894 e 1899) lo situavano con maggior ragione tra i *Cyclometopa;* ma mentre da una parte ne vedevano le affinità col gen. *Galene*, d'altra parte lo ravvicinavano a *Carcinoplax* e a *Pseudorhombila* che sono dei Catometopi netti. Gli stessi autori infine (1901) lo ascrissero alla famiglia dei *Galenidae*. ALCOCK (1899) lo incluse nella famiglia dei *Xantidae* e nella sottofamiglia dei *Galeninae*. Spetta a DOFLEIN (1904) il merito di averne riconosciuto le affinità coi Potamonidi tanto da includerlo nella stessa famiglia dei *Potamonidae* (ciò a cui però non si può consentire da tutti).

Anche per molto tempo i Potamonidi erano stati riferiti ai *Catometopa*, finchè DANA non fece osservare che essi presentavano caratteri che dovevano farli ascrivere ai *Cyclometopa*: il suo criterio fu poi seguito.

Circa poi le maggiori affinità dei Potamonidi, ALCOCK li ravvicina sopratutto agli *Oziinae* e agli *Eriphiinae*. Ma veramente pare che essi siano da raccostarsi più che altro alle forme del gen. *Geryon*, col quale però è conveniente istituire una famiglia dei *Geryonidae* ben distinta benchè vicinissima a quella dei *Potamonidae*. Tra i *Potamonidae* vi è un genere di cui rilevai (1920) la primitività e che perciò contrapposi a tutti gli altri generi della famiglia: esso comprende la sola *Platythelphusa armata* MILNE-EDWARDS rappresentante della sottofamiglia dei *Propotamonida*. Ebbene, *Platythelphusa* fra tutti i potamonidi, è quello che più si avvicina ai *Geryonidae* per la collocazione delle antenne e per la conformazione delle orbite.

Dei *Geryomidae* attualmente viventi si conoscono sei specie tutte appartenenti al gen. *Geryon*. Esse sono: *G. longipes* Milne Edwards del Mediterraneo e del Golfo di Biscaglia, *G. affinis* Milne Edwards e Bouvier delle Azorre, delle coste atlantiche dell'Africa meridionale presso il tropico del Capricorno e delle coste della Somalia e dell'India meridionale, *G. quinquedens* S. Smith del Nord-Atlantico occidentale, *H. tridens* Kroyer del Nord-Atlantico orientale, *G. trispinosus* (Herbst) De Man delle Indie e del Giappone e *G. paulensis* Doflein di Nuova Amsterdam nell'Oceano Indiano. *G. incertus* Miers, stabilito sopra un esemplare molto giovane e in cattivo stato di conservazione proveniente dalle Bermude, secondo l'opinione di Milne-Edwards e Bouvier, seguita da Doflein, è probabilmente da escludere dal gen. *Geryon*. Giova ricordare che la comparazione tra le diverse specie descritte aveva portato Doflein alla conclusione che ci si trovasse presenti ad una sola specie cosmopolita e propria di grandi profondità; ad ogni modo egli per prudenza mantiene le specie descritte le quali per ora presentano caratteri distintivi notevoli, caratteri forse anche dovuti ad influenze ambientali o a differenze di stadio di sviluppo ma che solo in seguito a nuovi e numerosi reperti potranno essere riconosciuti come non specifici.

Il fossile da me studiato si scosta da tutte le forme attuali di *Geryon* per un carattere molto appariscente: le orbite oculari sono molto larghe tanto che la distanza fra la spina frontale esterna e la spina extraorbitale è circa doppia della distanza tra le due spine frontali esterne. Tale carattere giustifica la creazione di un nuovo genere *Archaeogeryon* ben distinto dal gen. *Geryon*, in cui la distanza tra la spina frontale esterna e la spina extraorbitale è, al più, uguale alla distanza fra le due spine frontali esterne.

Le forme attuali del gen. *Geryon* sono state rinvenute in vicinanza dei continenti, ma sempre a grandi profondità che può superare i 2000 m.; eccezionalmente si è avuto, per *G. trispinosus*, qualche reperto a mediocre profondità.

La specie di *Archaeogeryon* da me studiata doveva essere invece strettamente costiera. Ció mi fu fatto osservare dal Prof. Parona il quale esaminò sia la natura della roccia di Capo S.

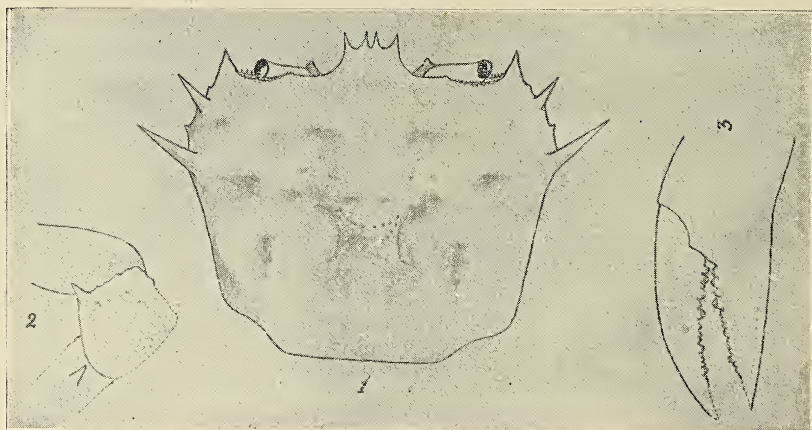
Pablo sia parecchi molluschi in essa contenuti ed appartenenti ai generi *Voluta* (con forme proprie delle spiagge sabbiose), *Tudicla*, *Turritella* (che giunge fino a 127 metri di profondità) *Solarium* ed altri, meno perfettamente conservati, e attribuibili ai gen. *Aporrhais* (*Chenopos*), *Cassidaria* e *Lucina*.

L'*habitat* batimetrico dei due generi è quindi ben diverso. Nel gruppo affine dei *Potamonidae* abbiamo forme prevalentemente d'acqua dolce, ma che possono vivere anche sulla terra; talune forme sono acclimatate alle acque salate e salmastre; *Platyihelphusa* è stata trovata da 60 a 500 piedi di profondità nel lago Tanganica, ma vive bene anche al di fuori dell'acqua e ad una certa distanza da essa.

Archaeogeryon fuegianus n. sp.

Cefalotorace grande, raggiungente perfino cm. 10 di lunghezza e circa cm. 13 di larghezza, un poco ristretto posteriormente. Scudo dorsale uniformemente granuloso, con superficie appiattita ma ineguale per cospicue creste ed emergenze, spinoso lungo i margini anteriori e latero-anteriori. Fronte con quattro spine subeguali in lunghezza, le due mediane ravvicinate, le due esterne un pò più distanti dalla mediana e più larghe alla base. Orbite larghissime; margine superiore sinuoso finemente e fittamente denticolato, margine inferiore con denti più radi ma più regolari sottili ed acuti e con un lobo lamellare angoloso, appuntito, sporgente all'innanzi, più prossimo alla spina frontale esterna che alla spina extraorbitale. I margini laterali dello scudo sono armati in modo estremamente simile a quanto si osserva in *Geryon paulensis*: dietro ogni spina extraorbitale lamellare ed appuntita vi è un tubercolo conico, a cui segue una grossa spina conica e acuta, e poi un nuovo tubercolo ed infine una robustissima spina. L'estremità della spina extraorbitale raggiunge la base della spina frontale. Dietro la fronte si notano un paio di piccoli lobi epigastrici ottusi e smussati. Forca dei solchi mesogastrici mediocremente delineata, solchi posteriormente evanescenti; ai due lati della forca una cresta trasversa sinuosa che divide la regione protogastrica dalla metagastrica; al disotto di ciascuna cresta un piccolo tubercolo rotondo a cui segue posteriormente ed un pò all'indentro, sempre nella regione metagastrica, una

forte punteggiatura. Un cospicuo tubercolo ottuso angoloso accanto e posteriormente alla prima grande spina del margine laterale. La regione epatica è ben distinta dalla branchiale da una cospicua cresta che va dagli angoli posteriori esterni della regione mesogastrica fino alla base posteriore dell'ultima grande spina del margine dello scudo; tale cresta protunde con due larghe protuberanze di cui l'esterna è più robusta, sollevata e angolosa. Due lobi diretti trasversalmente e arrotondati separano la



regione gastrica dalla mesogastrica. Lateralmente dalla regione gastrica partono, dirette all' indietro e verso la linea mediana, due serie divergenti di forti punteggiature; le anteriori formano un arco continuo entro la regione gastrica, le posteriori si inoltrano nella regione urogastrica rimanendo con la loro estremitá posteriore ben discoste l'una dall'altra. La regione cardiaca anteriore è separata dalla posteriore mediante una cresta trasversale, smussata, medialmente attenuata. Una forte incisura separa le regioni gastrica, urogastrica e cardiaca dalla regione branchiale. Una forte cresta ondulata longitudinale percorre la parte centrale di ciascuna regione branchiale. Posteriormente lo scudo è carenato ai due lati (Fig. 1).

Occhi con peduncoli lunghi, cilindrici.

Terzo ischiognato circa due volte più lungo che largo, con solco longitudinale più prossimo al margine interno che all'esterno e parallelo ad essi; merognato più stretto dell'ischiognato, tanto lungo che largo, sporgente all'esterno oltre il livello del

margine esterno dell'ischio, con margine superiore ed esterno arrotondato; corpo dell'esopodite oltrepassante il livello anteriore del merognato.

Chelipedi con robusta spina carpale sul margine anteriore interno ed una cresta angolosa granuloso-tubercolata, simile a quella di *Geryon paulensis* sulla superficie superiore interna e con tubercoli aspri ed irregolari sulla porzione superiore esterna; dita larghe, piatte, grossamente dentate. Ischio con robusta spina distale superiore (Figg. 2, 3).

Regione sternale del cefalotorace con profondo solco rettilineo o un po' sinuoso tra l' inserzione dei due gnatopodi del terzo paio, con profondi avvallamenti che nel maschio cominciano molto anteriormente ed al livello anteriore dell'inserzione dei chelipedi (Fig. 4), nelle femmine proprio al livello anteriore del-



l' inserzione di questi (Fig. 5); i due avvallamenti laterali si incontrano posteriormente formando angolo, in una scanalatura mediana fortemente insenata con cui s'inizia la depressione subaddominale del cefalotorace.

Addome del maschio con settimo, sesto e quinto segmento di ugual lunghezza; il margine basale dell'ultimo segmento è notevolmente più stretto del margine distale del penultimo. Addome della femmina molto largo.

Il più grosso campione esaminato proviene da Cerro della Lena ed era incluso nelle arenarie. Il cattivo stato di conservazione non mi permettono altro che una misura approssimativa della

lunghezza e della larghezza: esso è lungo circa cm. 10 e largo circa cm. 13.

Un grosso esemplare maschio di Cerro della Lena, la cui larghezza e lunghezza non erano misurabili, presentava l'addome ben conservato: esso era lungo circa mm. 28; il settimo segmento era lungo mm. 5, 7, il resto medialmente mm. 5, 7 e marginalmente mm. 6, 7, il quinto mm. 6, il quarto mm. 5, 8, il terzo mm. 3, 7.

Un esemplare di Cerro della Lena lungo mm. 20 e largo mm. 27 presentava solo quattro spine al margine laterale dello scudo di cui solo la prima (extraorbitale) e l'ultima ben pronunziate; le creste e i tubercoli erano molto pronunziati.

Dei due esemplari di Capo Sunday, di color nero carbone, uno era lungo mm. 44, 5 e largo mm. 5,8; l'altro era largo mm. 20, 5.

Maggiori dettagli nella misurazione posso dare di altri esemplari.

Un maschio di Cerro della Lena è lungo circa mm. 46 e largo circa mm. 57 ; la distanza tra il vertice anteriore dello sterno e l'estremità dell'addome è di mm. 17; la larghezza dello sterno al livello dell'inserzione posteriore dei chelipedi è di mm. 24; il meropodite dei terzi endognati è lungo mm. 10 e largo mm. 6, il carpopodite è lungo mm. 5, 5 e largo altrettanto, la base dell'esognato è di mm. 11 di lunghezza.

Un altro esemplare di Cerro della Lena è lungo mm. 43 e largo mm. 52; la distanza fra le due spine frontali esterne è di mm. 10 e tra ciascuna spina frontale esterna e la spina extraorbitale di mm. 17; presso i margini superiori delle orbite esistono numerosissimi piccoli tubercoli appressati; le spine frontali si presentano notevolmente divaricate.

Un maschio di Capo S. Pablo è lungo mm. 59 e largo, tra la base dell'ultimo paio di spine marginali, mm. 65; la distanza fra le estremità delle spine frontali esterne è di mm. 11; il settimo, il sesto e il quinto segmento addominale sono lunghi mm. 6, 5 ciascuno; la larghezza basale dell'ultimo è di mm. 9, 5, la larghezza distale del penultimo mm. 11 e la basale 15; la larghezza distale del terzultimo é di mm. 15; l'ischiopodite del terzo endognato è di mm. 12; il meropodite del chelipede destro è lungo mm. 24; la palma del propodite del chelipede destro è lunga mm. 26 e larga circa mm. 18, 5.

Un esemplare, pure di Capo S. Pablo, è lungo mm. 52 e largo mm. 48, 5; la distanza fra l'estremità delle due spine extraorbitali è di mm. 47; quella fra le due spine frontali esterne di mm. 10,5 fra le due interne mm. 3 fra una spina frontale interna e l'esterna corrispondente è di mm. 4.

Un esemplare di S. Pablo largo mm. 50, 5 e con distanza fra le due spine extraorbitali di mm. 44, 5 ha il meropodite del primo paio di zampe ambulatorie lungo mm. 27, quello del secondo paio lungo mm. 33, quello del terzo paio mm. 35 e quello dell'ultimo paio mm. 35. Come si vede le zampe ambulatorie dovevano essere notevolmente lunghe, similmente a quanto si osserva nei Gerionidi attuali.

Il propodite di un chelipede destro è lungo mm. 55, di cui mm. 29, 5 spettano alla palma, e mm. 25, 5 al dito immobile; il dattilo misurato nel suo margine superiore doveva essere lungo non meno di mm. 30.

Purtroppo nessun particolare posso aggiungere circa le antennule e le antenne di cui però in una figura si vedono chiaramente i luoghi di inserzione.

Torino, Palazzo Carignano, maggio 1923.

Finito di stampare il 30 novembre 1923.

Su di una " emanazione „ " forza vitale effluente „ finoggi non dimostrata.

Nota preventiva

del socio

Frank A. Perret

(Tornata del 12 agosto 1923)

Fin dai più remoti tempi si è accennato alla probabile esistenza di misteriose emanazioni umane, dotate perfino di potere magico. In seguito, quando all'esaltazione mistica si sostituì l'osservazione sperimentale, si ebbero, di quando in quando, notizie di strane energie, radiazioni biologiche, emanazioni sviluppate dall'organismo vivente; ma se ne parlò generalmente in modo vago, senza che le proprietà attribuite a quegli efflussi potessero essere confermate con esperimenti semplici, inoppugnabili.

Senza voler qui addentrarci in una critica dei così detti raggi " N „ o " V „, " forze odiche „ ecc. ecc., una cosa sembra ormai indiscutibile, ed è che, all'infuori degli scopritori, nessun altro ha potuto dire con convinzione: " Ho visto „.

Benvero l'emanazione di cui oggi si espongono le caratteristiche, in questa breve nota, dopo anni di indagini, ha potuto forse essere per il passato intravista, per quanto appaia nelle sue proprietà diversa da quelle di cui finora si è avuto notizia; ma quel che alle attuali esperienze conferisce massima importanza è il fatto di aver escogitato mezzi semplici, a disposizione di tutti, con i quali si ha la prova visibile dell'emanazione ed anche la registrazione di essa in nitidi diagrammi.

In che cosa consiste questa emanazione?

Pare si tratti di una vera e propria " sostanza „, piuttosto

che di una semplice radiazione. A tale concetto si è indotti specialmente dalla proprietà — di cui si parlerà in seguito — di impregnare di sè i corpi che attraversa.

Questa emanazione è sprigionata, in varia misura ed in modo non costante, spesso disuguale e fluttuante, da tutto il corpo, specialmente poi dalle mani e in modo più spiccato dalle estremità delle dita.

Essa varia secondo gli individui ed i momenti in cui viene misurata, secondo lo stato di sanità o di malattia, in seguito ad uso di sostanze eccitanti o deprimenti, ecc. ecc.

Sembra che sulla emissione di essa influiscano certi movimenti muscolari, lo stato emotivo e svariati oscuri fattori, sui quali occorre ulteriormente indagare.

Sembra ancora che sulla forza di efflusso influiscano certe condizioni astronomiche e meteorologiche, quali le fasi della luna, la pressione barometrica, il grado di umidità atmosferica ecc.

Le sue proprietà fisiche finora note sono delle più straordinarie e tali da differenziarla nettamente dalle altre forze e radiazioni: questa emanazione penetra ed attraversa qualunque sostanza, sia organica sia inorganica, buona o cattiva conduttrice dell'elettricità e del calore. Non si tratta quindi di forza elettrica, o magnetica, o termica.

Essa produce i suoi effetti meccanici attraverso tutti i corpi interposti, si tratti di legno, metallo, carta, stearina, gelatina, resina, gomma, vetro (trasparente od opaco). Attraversa quindi anche lamine spessissime di piombo ed il cartone bagnato, ciò che non si verifica per i così detti raggi " N „.

Non impressiona le comuni lastre fotografiche.

Non subisce modificazioni apparenti per effetto del calore o dell'umidità della mano.

L'efflusso dell'emanazione dà:

1. Effetti meccanici di spinta e rotazione di apparecchi semplici, anche di non lieve peso e resistenza: un ago, calamitato, o no, in bilico, una losanga di cartone, di legno, di metallo ecc. ecc., un cono od un cilindro di carta, di mica ecc., pivotati su di un ago, sono messi in moto da questa emanazione. (Fig. 1 e 2).

2. Incurvamento ed oscillazioni sensibili della fiamma di una candela. Questo fenomeno apparisce chiaramente anche mediante

conducibilità di lamine metalliche: è come un soffio che esce con discreta forza.

Interessante e nuova è la proprietà di questa emanazione di poter impregnare i corpi organici ed inorganici e di agire, sviluppandosi da essi, dopo tolto ogni contatto con la mano, come se questa fosse ancora vicina: le fluttuazioni hanno il medesimo carattere di quelle emananti dall' organismo. Si sono potuti registrare graficamente anche questi residui di emanazione dai corpi impregnati. Lamine metalliche fortemente riscaldate non modificano in modo apprezzabile questa proprietà.

Un guanto, anche di gomma, calzato per qualche minuto, agisce sugli apparecchi sensibilmente, anche dopo tolta la mano.

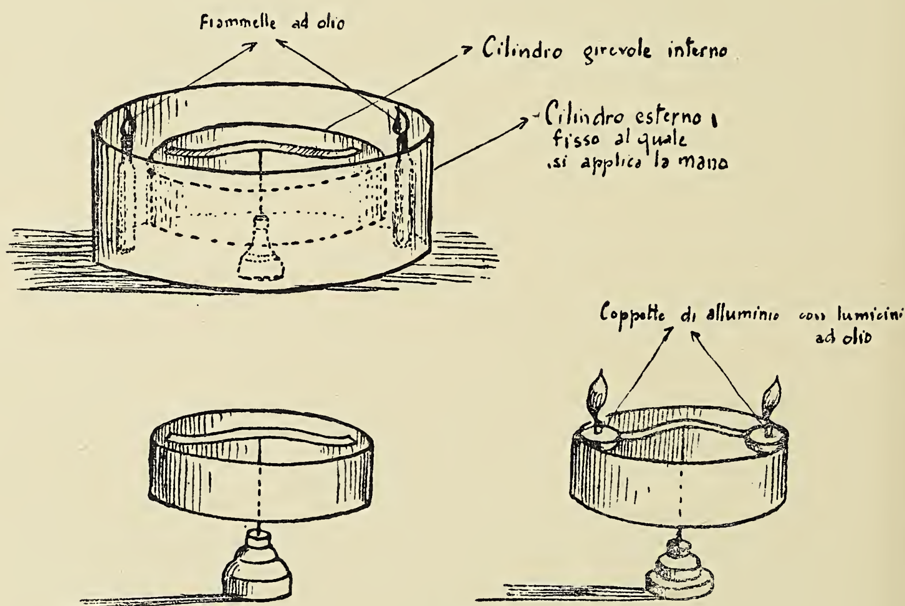


Fig. 1.

Valendomi della proprietà meccanica di spinta di questa emanazione, ho pensato dapprima a misurare la forza di efflusso, misurando in gradi di arco la deviazione impressa ad un ago calamitato in bilico; indi ho ideato e costruito, con mezzi primitivi, un primo apparecchio registratore.

Su di un'armatura fissa esterna è poggiata la mano; tale armatura può essere di cartone o di altra sostanza. L' armatura mobile, interna è costituita da un volante imperniato su di un ago verticale. Dovendo stabilire lo zero della scala, mi sono servito dell' ago magnetico, anche come resistenza regolabile per modo che in istato di riposo il volantino prende la direzione del meridiano terrestre.

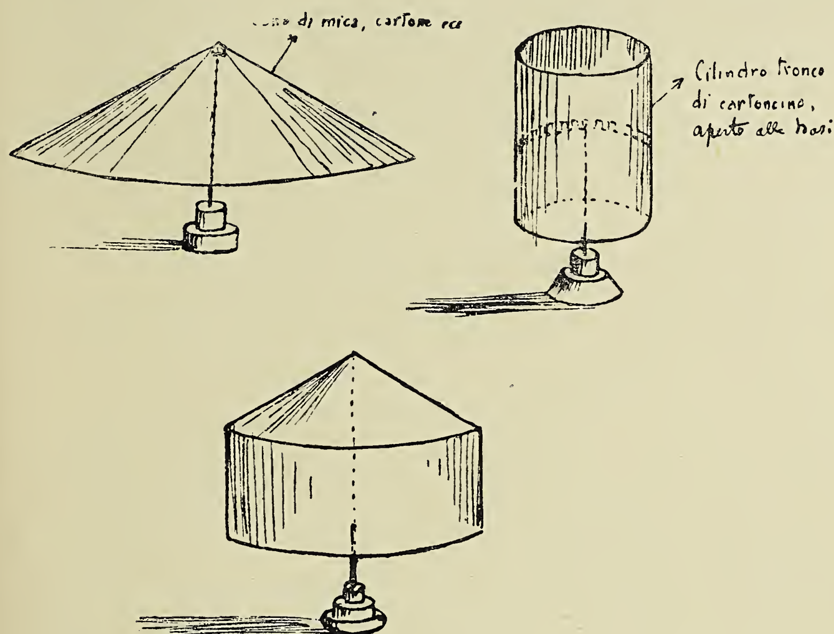


Fig. 2.

L'emanazione, uscendo, tende a far rotare l'armatura, in opposizione allo sforzo magnetico, ed il grado di rotazione corrisponde, in un dato momento, alla forza dell'emanazione.

Un ristretto fascio di luce verticale viene riflesso da uno specchietto, montato sul bilancino, su di una fessura longitudinale, dietro la quale gira, con opportuna velocità, un cilindro portante un foglio di carta sensibile. Si ottiene, così, un punto luminoso che impressiona fotograficamente detta carta, nello spostarsi secondo il grado di forza della emanazione, tracciando il grafico. (Fig. 4).

Tutto l'apparecchio è protetto da eventuali perturbazioni di ambiente. (Fig. 3).

Evidentemente è possibile escogitare altri sistemi di registrazione anche più sensibili, ciò che potrà formare oggetto di ulteriori studi.

I diagrammi dimostrano la grande variabilità dell'emanazione sotto l'influenza dell'ingestione, o iniezioni di sostanze eccitanti o deprimenti, e ciò dopo brevissimo tempo dalla immissione in circolo.

In questi ultimi tempi, in seguito alle obbiezioni sollevate da alcuni illustri contraddittori al primo annunzio di questa scoperta, che potesse trattarsi puramente e semplicemente dell' influenza di correnti d'aria vorticose prodotti dal calore della mano, sebbene esperimenti inoppugnabili dimostrassero assurda tale supposizione, ho costruito dei dispositivi parimenti semplicissimi che non lasciano alcun dubbio al riguardo.

Disegno schematico del registratore di emanazione " Perret „

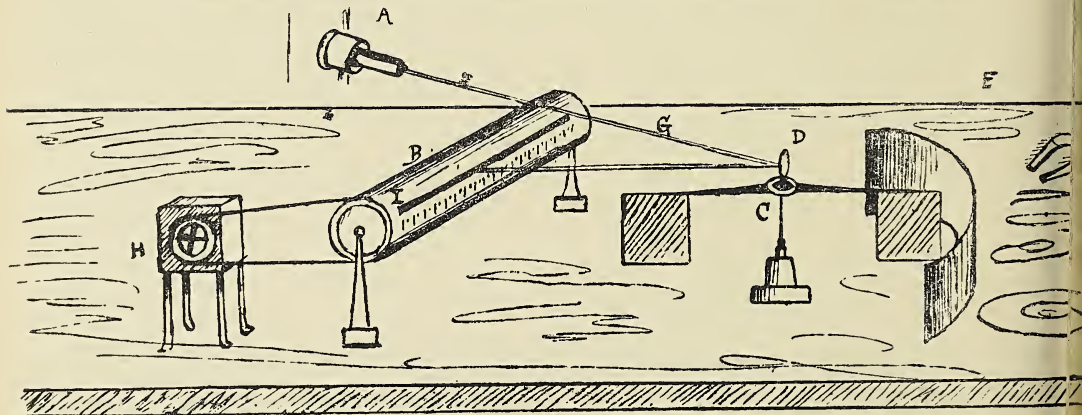


Fig. 3.

A — Sorgente luminosa c/ lamp. elettr. ad 1 filamento.
B — Cilindro portante all' interno la carta sensibile avvolta su altro cilindro, girevole.
C — Apparecchio girevole c/ ago calamitato spostato dall'emanazione.
D — Specchietto su cui riflette il raggio luminoso.
E — Fascia di cartone per appoggio della mano.
F — Calamita spostabile per regolare la forza dell'ag
G — Raggio luminoso che si rifrange in D.
H — Apparecchio d'orologeria regolabile.
I — Fessura longitudinale del cilindro esterno.

Si è preparato un cilindro di cartone, dell'altezza di 4 a 5 cm. e del diametro di 10 cm., pivotato su di un ago con coppetta di agata e sostenente due piccole lampade con fiamme opposte, in corrispondenza dei punti estremi del diametro. (Fig. 1).

L'apparecchio, che deve essere protetto da eventuali cor-

renti d'aria dell'ambiente, resta immobile fino a che non vi si accosta la mano, e sotto l' influsso dell'emanazione si mette in moto abbastanza rapidamente. Con la mano destra roterà in senso inverso a quello delle sfere di un orologio; togliendo la mano destra ed applicando la sinistra, roterà in senso contrario.

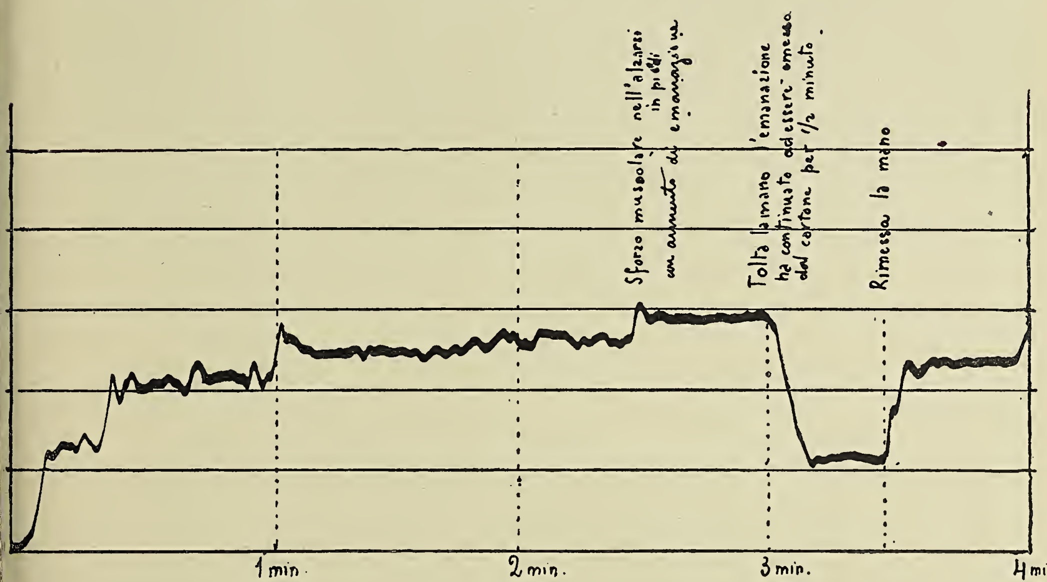


Fig. 4.

Un altro apparecchio dimostrativo è il seguente: si ha, al centro, un cilindro di cartone girevole; all'esterno un altro fisso, che lo circonda; entro lo spazio, di circa 3 cm. che trovasi fra i due cilindri si poggiano uno, due, o più lumicini, in modo che le fiammelle non superino il margine superiore del cilindro esterno. Applicando a questo apparecchio la mano destra o la sinistra si ha la rotazione a sinistra o a destra del cilindro interno. Ciò prova tre fatti importanti:

1.° - l'emanazione attraversa il cartone esterno fisso;

2.° - il calore della mano non può avere assolutamente alcuna influenza sul moto del cilindro, in quanto che le fiamme intermedie hanno un potere calorifico ben più importante e purtuttavia il cilindro interno di cartone non si mette a girare fino a che la mano non è accostata al cilindro esterno;

3.° - non possono formarsi vortici d'aria fra un cilindro e

l'altro, in quanto che il cilindro esterno è perfettamente aderente al piano del tavolo su cui poggia.

Infine, si è potuto, ma non sempre, ottenere la rotazione del cilindro sostenente le due piccole lampade, descritto più sopra, mediante la trasmissione a notevole distanza dell'emanazione della mano calzata da apposito guanto munito di sottili fili di trasmissione.

Queste sono le esperienze eseguite finora e che occorre sviluppare.

In quanto alle origini, alle altre proprietà fisiche o fisiologiche di questa emanazione, resta enormemente ancora da indagare, ed in ciò è aperto largo campo a tutti gli studiosi.

I problemi più suggestivi che si presentano allo spirito sono i seguenti:

Rappresenta questa emanazione una forza o una debolezza dell'organismo?

Che significano e donde originano le sue fluttuazioni?

Ha questa emanazione potere curativo?

Ha rapporti con la così detta forza medianica?

Vi è in essa qualche cosa della forza psichica?

Ha essa delle proprietà chimiche che ne possano spiegare le origini e la eventuale composizione?

Napoli, 12 agosto 1923.

Finito di stampare il 30 novembre 1923.

Sull'azione delle basse temperature sullo sviluppo del *Zoobotryon pellucidum* Ehrbg.

Nota

del socio

Prof. Giuseppe Zirpolo.

(Tornata dell'8 luglio 1923)

Nei varii anni di ricerche compiute alla Stazione Zoologica allo scopo di conoscere la ecologia del *Zoobotryon* ebbi occasione di osservare come abbassandosi la temperatura dell'ambiente esterno i rami di *Zoobotryon* arrestassero il loro sviluppo. Questo fatto potetti facilmente constatarlo per la ragione che i rami coloniali di questo briozoo hanno un accrescimento rapidissimo. Da un giorno all'altro si ha uno sviluppo di varii millimetri di lunghezza, il che è raro poterlo verificare sempre in altre forme animali.

Riconnettendo questa osservazione ad un dato di fatto constatato nella biologia del *Zoobotryon*, ciòè allo stato di vita latente che passa questo briozoo durante l'inverno per poi nella primavera dare origine a numerosi germogli, ho voluto eseguire delle esperienze allo scopo di ottenere la prova per poter concludere circa l'azione del freddo come causa principale della vita latente del *Zoobotryon* durante il periodo invernale.

A tal uopo ho preso dei rami speciali, ricchi di sostanza blastogena, e li ho tenuti in ghiacciera alla t.ª di circa 10° C.

Ebbene finchè i rami sono stati nell'interno di questa non è stato possibile osservare nessuno sviluppo di rami, ma quando ne sono stati trasportati fuori alla t.ª ambiente, allora si è iniziato

lo sviluppo. Non si è avuta la formazione di novelli rami subito, ma, a secondo la durata della permanenza dei rami nella ghiacciera di uno, due, tre o quattro giorni si è avuto un ritardo relativo nello sviluppo ulteriore dei rami.

Evidentemente l'essere passati i rami dalla t.ª ambiente ad una t.ª così bassa per essi ha prodotto un'azione poco favorevole ed è stata tanto più intensa quanto più lunga è stata la permanenza dei rami sotto l'azione del freddo.

Concludendo quindi le basse temperature agiscono sullo sviluppo dei rami coloniali del *Zoobotryon* e fra le cause per cui noi non troviamo, durante l'inverno, delle colonie di questo briozoo v'è non fra le ultime il freddo che genera una stasi nei processi metabolici dell'organismo animale, arrestando la sua attività e facendogli vivere una specie di vita latente.

Napoli, Stazione Zoologica, giugno 1923.

Finito di stanpare il 15 dicembre 1923.

Di una specie italiana di *Typhlocaris (T. salentina* n. sp.) con osservazioni morfologiche e biologiche sul genere.

Nota preliminare

del socio

E. Caroli.

(Tornata del 29 aprile 1923)

Nel settembre dello scorso anno, il Prof. Bottazzi della nostra Università raccolse in una grotta presso Castro, in Terra d'Otranto, alcuni esemplari di un Crostaceo decapode, che cortesemente volle mandarmi in esame. Con sorpresa riconobbi che essi appartenevano al genere *Typhlocaris*, raro Carideo cavernicolo, cieco, della famiglia dei *Palaemonidae*, del quale si conoscevano solo due specie: *T. galilea* Calman, trovata in Palestina, in un pozzo nei pressi del Lago di Tiberiade, e *T. lethaea* Parisi, rinvenuta nella Grotta del Lete, in Cirenaica. In seguito ho potuto stabilire che essi rappresentano una terza specie, alla quale, dal luogo di rinvenimento, ho dato il nome di *T. salentina.*

La descrizione particolareggiata dei caratteri che distinguono questa specie dalle altre due forma oggetto di un lavoro che sarà pubblicato prossimamente nell'Annuario del Museo Zoologico della R. Università di Napoli; ma uno di essi merita, per la sua importanza, d'esser fatto conoscere subito. Mentre nelle altre due specie, nonchè in tutti gli altri Decapodi cavernicoli ciechi, finora conosciuti, i peduncoli oculari non presentano traccia di organi visivi, in *T. salentina*, alla parte anteriore degli oftalmopodi, presso il margine esterno, vi è una

piccola macchia di pigmento scuro, più o meno distinta nei diversi esemplari, (in qualcuno cancellata dall' azione dell' alcool); inoltre, in tutti gli esemplari, in corrispondenza di questa macchia, la cuticola è alquanto depressa, più sottile, e mostra una struttura differente da quella che ha nel resto dell'oftalmopodo. Evidentemente qui si tratta di un residuo di occhio, del quale, come ho già detto, non esiste traccia nelle altre *Typhlocaris* e negli altri Decapodi cavernicoli. Lo stato di conservazione degli animali non mi ha permesso di constatare se ad esso corrisponda internamente qualche resto di elementi retinici.

L'esame degli esemplari della nuova specie, nonchè di quelli delle altre due, che ho potuto avere a mia disposizione, mi ha dato agio di notare alcune particolarità di struttura, comuni a tutto il genere, ma non rilevate dai precedenti osservatori, delle quali darò breve notizia.

Le setole olfattive non sono, come negli altri Caridei, divise in segmenti e gradatamente più sottili dalla base alla punta; ma intere e composte di una parte basale, ristretta a mo' di picciuolo, e di una distale, più lunga e più grossa. Il loro numero è di molto inferiore a quello di Caridei forniti di occhi bene sviluppati, p. es. di *Leander*.

Finora non erano state trovate statocisti. Queste in realtà vi sono, ma hanno struttura affatto speciale; l'apertura è disposta in modo da non permettere l'introduzione di statoliti dall'esterno; questi invece sono prodotti nell'interno delle setole statiche, le quali hanno subita una profonda modificazione.

Le tre ultime paia di zampe portano lunghe e flessibili setole piumose, disposte in doppia serie, lungo il margine esterno del propodite. Sono senza dubbio setole di senso, e probabilmente servono alla percezione dei movimenti dell'acqua.

In due maschi di *T. salentina* ed in uno di *T. lethaea*, ho trovato, aderenti alle aperture genitali, due spermatofore; queste sono coniche, alquanto allungate, e constano di un involucro piuttosto resistente e di una massa spermatica contenuta in esso. Si tratta dunque di vere spermatofore che il maschio porta seco, finchè non gli si offra l'opportunità di attaccarle alla femmina; al contrario di ciò che si ritiene avvenga negli altri Caridei, nei quali lo sperma è versato direttamente sul ventre della

femmina, e nei quali, in ogni caso, non sono state mai osservate spermatofore aderenti agli orifizi sessuali.

Termino con un accenno allo strano modo di nutrirsi della *T. salentina*. Nella grotta nella quale essa fu rinvenuta, trovano ricovero numerosissimi Chirotteri, i cui escrementi formano sul suolo uno spesso strato di guano. Gli escrementi cadono anche nell'acqua dove vive la *Typhlocaris*, ed è proprio di questi che essa si nutre, come ho potuto constatare esaminando lo stomaco di un esemplare, il cui contenuto era costituito di resti e frammenti di scheletri chitinosi di Insetti, cioè degli stessi elementi che costantemente si rinvengono nello sterco dei pipistrelli. Poichè con la *Typhlocaris* non è stato mai pescato nessun altro animale, si può supporre che per la mancanza, o per lo meno la scarsezza, di altro cibo, essa si sia dovuta adattare a questa sorta di nutrimento.

Finito di stampare il 15 dicembre 1923.

COMUNICAZIONI VERBALI

Gli autori assumono la piena responsabilità dei loro scritti.

Fecondazione a distanza in *Ginkgo biloba* Linn. e in *Araucaria Bidwilli* Hook.

Comunicazione verbale

del socio

Fr. Cavara

(Tornata del 31 dicembre 1922)

La *Ginkgo biloba* Linn., la pianta mistica del Giappone, il " Maidenhair „ albero capelvenere degli Inglesi, introdotto in Europa tra il 1727 e 1737, e diffusosi rapidamente per la eleganza del suo fogliame, è pianta dioica, e quasi sempre sono individui maschili che si riscontrano nelle collezioni degli Orti botanici, o dei parchi, evidentemente ottenuti per via agamica. Nel nostro Orto botanico sonvi due grandi esemplari, entrambi maschili, e parecchi altri giovani, ottenuti da qualche anno per semi, dai quali si aspettano, con ansietà, individui femminili. Alcuni di questi esemplari si ebbero, intanto, da semi di una vigorosa pianta femminile del cortile del Politecnico, la quale quasi ogni anno si ricuopre abbondantemente di fiori, e matura pur copiosi frutti. E fu il Chiaro Collega ed amico, Prof. Orazio Rebuffat che me li favorì.

Il fatto che questa pianta di *Ginkgo biloba*, cresciuta fra quattro pareti di alto fabbricato, conduce a maturità una parte soltanto di una congerie di ovuli che essa produce, sta a dire che non si tratta di una possibile partenogenesi, ma di una parziale fecondazione dei suoi fiori dovuta a polline portatovi dal vento, e senza dubbio, dalle due piante dell' Orto botanico, per quanto distino di un chilometro e forse più. Vi è da escludere, intanto, che la pianta possa essere eventualmente monoica, poichè ciò sarebbe certo stato avvertito dal Professore Rebuffat il quale richiamava la mia attenzione sulla enorme quantità di fiori femminili, che, infecondati cadevano al suolo, ed io stesso ebbi a constatarlo in una visita che feci all' uopo al Politecnico : nessuna traccia di amenti maschili sul terreno.

Si aveva, perciò, una fecondazione longinqua operata dai venti di

Nord-Ovest che attraversando la collina di Capodimonte e lambendo la sottostante valle, ove si adagia l'Orto botanico, trasportano il polline verso la marina.

Intorno alla fecondazione della *Ginkgo biloba* in Europa sonosi raccolti dei dati assai curiosi ed interessanti. In un recente articolo apparso nel *Bulletin of Miscellaneous information* del Royal Botanic Gardens di Kew, il Dallimore, dopo aver riferito che un vecchio albero di *Ginkgo* del Giardino di Kew aveva dato alcuni frutti da un ramo di pianta femminea innestato nel 1911, riporta alcune considerazioni che, a tale riguardo, ha fatto il Prof. Went, direttore del Giardino botanico di Utrecht, il quale richiama l'attenzione su di un fatto assai singolare e cioè che una pianta maschile, forse centenaria, di *Ginkgo* aveva emesso un ramo portante frutti. Siccome da qualche anno erano stati atterrati degli Olmi, pur secolari, la cui ombra si proiettava sulla *Ginkgo*, il Went si domanda se il cambiamento di condizioni sopravvenuto a tal fatto non possa essere la causa del fenomeno, essendo egli certo che dal 1896, anno in cui egli assunse la Direzione dell'Orto botanico di Utrecht, la pianta mai aveva presentato frutti in alcun suo ramo.

Il Dallimore riferisce anche che nel 1914, il nostro Re chiese al Direttore dei Giardini Reali di Kew notizie sul modo di fruttificazione della *Ginkgo biloba*, dappoichè due esemplari di questa pianta esistenti nel Giardino del Quirinale, si caricano ogni anno di frutti per quanto non esistano piante maschili in Roma. E' da ritenere, peraltro, che nei dintorni della capitale qualche esemplare di pianta maschile ci sia, e si avveri là, lo stesso fenomeno che ho riferito per la pianta del Politecnico di Napoli.

Relativamente al caso citato dal Went, non è improbabile si tratti di una subitanea mutazione conseguente forse alle cambiate condizioni di illuminazione e di aerazione. Del resto è noto che anche in alcune conifere dioiche, si verifica talora la produzione di amenti maschili in piante femminili e vice-versa, come nel *Taxus baccata* ad es. Così pure a Pisa, secondo riferisce il Longo, una pianta maschile di *Idesia polycarpa*, diede un anno frutti in un suo ramo; d'onde poi questo botanico pretese di definire tal fenomeno cambiamento di sesso.

In alcune piante questa variabilità è suscettibile di una certa fluttuazione. Così nell' *Araucaria Bidwilli* Hook, si hanno individui monoici e piante dioiche. Così all'Orto botanico di Catania vi era, quando vi fui alla Direzione (1901-1905), un magnifico esemplare monoico, il quale pur essendo isolato e producendo amenti maschili nei rami inferiori e strobili in alto, maturava normalmente semi perfetti. All'Orto botanico di Napoli invece, vi è un magnifico esemplare di *Araucaria*

Bidwilli, portante solo fiori femminili, e per molti anni ha lasciato cadere i suoi enormi strobili senza alcun seme buono: si aveva, cioè' semplice partenocarpia.

Nel passato autunno, per altro, si sono avuti oltre 80 semi perfetti da due strobili, il che mi ha fatto pensare che si tratti anche qui di fecondazione longinqua, cosa che ho potuto assodare in primavera esaminando gli esemplari che si trovano nelle vicinanze; e così ai Giardini di Piazza Cavour, ove esiste uno splendido esemplare che si mostrava carico di amenti maschili, e così pure in opposta direzione altro cospicuo esemplare al Cimitero degli Inglesi all'Arenaccia. Mi si assicura inoltre che in ville private nelle adiacenze della Specola di Capodimonte esistono anche piante monoiche che maturano pure frutti e semi buoni.

Resta, intanto, a domandarsi come solo quest'anno la pianta dell'Orto botanico che, a mio giudizio, è pressochè coeva di quella dei due giardini citati, abbia potuto dare frutti fecondi, mentre ha dato per anni e anni frutti spuri o partenocarpici. La natura ha pur tanti ancora segreti da disvelare!

Finito di stampare il 30 agosto 1923.

Il bradisisma in relazione coll'attività vulcanica dei Campi flegrei.

Comunicazione verbale

del socio

Dr. Francesco Signore

(Tornata ordinaria 8 luglio 1923)

Il 1920 iniziai lo studio fisico dei Campi Flegrei, il lavoro completo vedrà tra breve la luce, intanto mi piace annunciare a questo Consesso che ho potuto stabilire una relazione tra il bradisisma e l'attività vulcanica dei Campi Flegrei. Il mio lavoro mostra che le zone, ove maggiormente si ha l'abbassamento, sono quelle in cui si esplicano ancora i fenomeni termici, ed inoltre che l'attuale incremento dell'attività vulcanica dei Campi Flegrei dipende dal rapido abbassarsi della zona.

Finito di stampare il 20 agosto 1923.

Caso di atrofia del cieco epatico dorso-cefalico in una *Phyllirhoë bucephala* Peron et Leseur.

Comunicazione verbale

del socio

Prof. Giuseppe Zirpolo

(Tornata del 29 luglio 1923)

È noto che i ciechi epatici della *Phyllirhoë bucephala* Peron et Leseur sono normalmente quattro ed è questo uno dei caratteri che i sistematici adoperano nella determinazione della specie.

Fra numerosissimi esemplari da me esaminati, per ricerche compiute sulla simbiosi fra Zooxantelle e *Phyllirhoë* [1]), mi è occorso trovare un esemplare i cui ciechi epatici erano tre invece di quattro. Ho, in un primo momento, pensato a qualche altra specie i cui ciechi epatici sono tre come la *Ctilopsis picteti* E. André, ma la presenza di due gonadi e gli altri caratteri non appartenenti affatto a quest' ultima mi hanno convinto trattarsi di una forma anormale della *Phyllirhoë bucephala* Peron et Leseur.

Nella bibliografia, per quanto vasta, non sono registrati che solamente dal Vessichelli [2]), nella sua accurata Memoria, tre esemplari che presentavano i ciechi epatici con piccoli diverticoli ed una sola volta un esemplare che aveva la completa atrofia del cieco epatico dorso cefalico. Nel mio esemplare si tratta proprio di un caso simile. Il cieco epatico dorsale anteriore, che piglia origine direttamente dalla regione intermedia fra lo stomaco e l'intestino, manca completamente nel punto dove ora è residuata una zona circolare corrispondente allo sbocco del cieco.

---

[1]) Zirpolo, G. — *Sulla simbiosi fra Zooxantelle e Phyllirhoë bucephala* Peron et Leseur. Boll. Soc. Nat. Napoli, Vol. 35, p. 129, 1923.

[2]) Vessichelli, N. — *Contribuzioni allo studio della Phyllirhoë bucephala* Peron et Leseur. Mitth. Z. Stat. Neapel, Bd. 18, p. 105, Taf. 5-6, 1906.

Precedentemente in un altro esemplare io avevo notato una riduzione notevole proprio di questo cieco epatico dorsale anteriore, previo uno strozzamento avvenuto trasversalmente nella sua lunghezza, ma poi non potetti seguire l'ulteriore destino perchè l'animale visse pochi giorni appena. Sono, infatti, le *Phyllirhoë* gasteropodi così delicati che raramente vivono qualche settimana nelle nostre vasche. Ma alla forma presentemente invenuta riconnettendo l'altra in precedenza osservata è possibile dedurre che sia avvenuta un' atrofia di uno dei ciechi epatici, come è stato già per due volte osservato.

D'altra parte ho potuto ancora osservare ultimamente che una *Phyllirhoë* ha morsicato un'altra compagna, asportando buona metà del cieco epatico dorso cefalico. Nello spazio di due o tre giorni il margine del corpo si è rigenerato, mentre il cieco epatico è rimasto cicatrizzato in quel punto. Se lo strappo fosse stato più profondo l'avrebbe asportato tutto, onde è presumibile che, la mancanza del cieco epatico dorso cefalico può essere causato oltre che da atrofia, anche da mancata rigenerazione in seguito a lesione subita.

Napoli, Stazione Zoologica, luglio 1923.

Finito di stampare il 30 agosto 1923.

Su di un caso di cleistogamia dell' *Orchis maculata* L.

Comunicazione verbale

del socio

Giuseppe Colomba

(Tornata del 29 luglio 1923)

Nel riordinare, quale assistente volontario, alcuni materiali nel Gabinetto di Orticoltura della R. Scuola Superiore di Agricoltura in Portici, trovai, in un tubo da saggio, conservato in alcool, un esemplare d'infiorescenza di un'orchidea.

Il Prof. De Rosa, al quale ne richiesi, mi disse che si trattava di un caso di cleistogamia dell'*Orchis maculata* L. e, aggiunse pure, che quella infiorescenza l'aveva trovata fra molte altre, normalmente fiorite, che in massa erano state messe in mostra nell'Esposizione floreale-orticola tenutasi in Napoli, nella Villa Comunale, dal maggio al luglio del 1911 in occasione della celebrazione del cinquantenario del regno d'Italia.

Il Prof. De Rosa ritiene che quelle infiorescenze di *Orchis* provenivano dalla raccolta che, sulla collina dei Camaldoli ed adiacenze, se ne fa dai cosidetti soccavesi (abitanti di Soccavo, piccolo comune a NW di Napoli) che esercitano, fra l'altro, l'industria di raccogliere fiori e fogliami, muschi e terriccio, per fornirne, specialmente in certe stagioni, i fiorai ed orticoltori.

Egli stesso mi incoraggiò a che mi fossi occupato di studiare quel caso teratologico, che egli riteneva non frequente. Io alle prime armi in fatto di lavori di questo genere non mi sarei accinto a provarmi se non fossi stato sicuro di trovare guida e appoggio in lui, che, con paterna cura e amorevole sollecitudine, mi inizia allo studio della Botanica e, specialmente, all'osservazione diretta delle forme e dei fenomeni naturali.

Per poter mettere in rilievo il caso, da me studiato, credo opportuno ricordare specialmente la struttura fiorale della *Orchis maculata* L. nella condizione normale: Infiorescenza a spiga, cilindrica, di cm. 15

circa, contenente un numero di fiori variante che oscilla, d'ordinario, fra un minimo di 25 ed un massimo di 30-35, mentre l'intero asse arriva fino a cm. 50 circa. Le foglie bratteali sono lanceolate, acuminate, nella maggior parte più brevi dei fiori.

Il fiore è irregolare col perigonio supero formato di sei tepali, di forma e grandezza diversa, disposti in due verticilli nei quali i tepali si alternano. Di tali tepali tre formano il verticello interno. Ma di essi due sono simili fra loro ed il terzo (labello) è diverso, perchè più largo, diviso in tre lobi, dei quali il mediano è ovato, acuminato e i due laterali larghi di circa il doppio; questo labello si conforma alla base a sperone più breve dell'ovario. Il colore del perigonio è rosa carminato con tendenza al violaceo: non mancano delle variazioni di colore più o meno carico e per eccezione se ne è trovato qualcuna a fiore bianco, come comunicò a questa Società il prof. De Rosa nella nota « *Su di un Muscari ed un Orchis a fiore bianco* » (Boll. Soc. Nat. Napoli, anno XVII, vol. XVII, 1903) e come lo stesso prof. De Rosa mi afferma di aver riconosciuto in un ritratto all'acquarello, in una tavola che trovasi nei cimelii cavoliniani donati all' Istituto zoologico della R. Università che, però, ebbe agio di vedere vari anni dopo la sua nota.

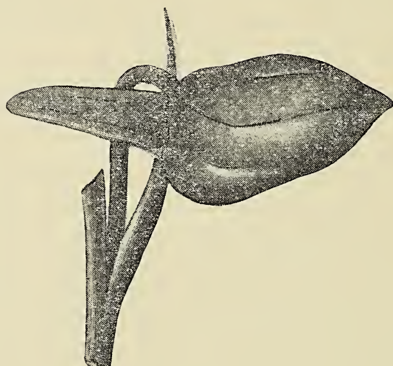


Fig. 1.

Quando il fiore è ancora chiuso (fig. 1) il labello è posto in alto, più vicino all'asse della infiorescenza, ma, quando il fiore si apre, l'ovario, sul quale sono inseriti tutti gli organi fiorali, subisce una torsione per la quale il labello resta dalla parte inferiore rovesciandosi all' esterno come un grembiule. E' questo labello che porta alla base lo sprone nel quale si raccoglie il nettare.

Il caso di cleistogamia studiato potrebbe quindi spiegarsi nella mancata torsione dell'ovario per cui il labello non si è rovesciato e il fiore

è rimasto chiuso. Nel centro di ogni fiore esiste una colonnetta, il ginostemio, la quale non è altro che uno stame e un pistillo che sono cresciuti saldandosi insieme. L'antera, in alto, ha due caselle che hanno forma di piccole borse, deiscenti, per mezzo di due fenditure e dentro di esse il polline, invece di trovarsi in granuli separati, si trova in due masse, a forma di clave, che finiscono dalla parte inferiore, più stretta, con un piccolo rigonfiamento attaccaticcio. Nella parte inferiore del ginostemio vi è una piccola superficie vischiosa rappresentante lo stimma e, come si è ricordato, il ginostemio è collocato sopra un ovario triloculare ed infero.

Trattandosi di *Orchis maculata*, ricordo che essa differisce dalle altre *Orchis*, oltre che per i caratteri del fiore, perchè ha le radici tuberiformi



Fig. 2.



Fig. 3.

che, invece di esser ovoidee, sono lobate, con dei prolungamenti somiglianti alle dita della mano e, come si dice, digitate. Le foglie inferiori, lanceolate, sono macchiate sulla superficie da chiazze di colore bruno rossastro.

Nella infiorescenza che presento, fig. (2) anche ritratta in disegno, si osservano ovari ingranditi formando le caratteristiche capsule delle quali alcune portano ancora la corolla disseccata fig. (3) ed in relazione anche l'ingrossamento graduale dell'ovario. Se intanto non si dovesse ammettere l'avvenuta fecondazione, malgrado la mancata apertura del fiore, non sarebbe facile spiegarsi l'accrescimento normale dell'ovario, perchè sta in fatto che sono assai rari i casi nell'*O. maculata* che qualche fiore non resti fecondato e di conseguenza non si riscontra l' accrescimento dell'ovario e della conseguente formazione della capsula. Non mancherò d' altra parte di procedere ad un più accurato esame sugli ovuli che vi sono contenuti e ciò per assicurarmi della loro condizione normale di fecondazione avvenuta.

Intanto data la specialità del caso da me osservato, che non è infrequente in altre piante, ma abbastanza raro nelle orchidee, ho creduto di prendere data con questa mia comunicazione, tanto più che non ho riscontrato niente di simile nella letteratura che ho avuto agio di scorrere finora.

Finito di stampare il 20 agosto 1923

Su di un caso teratologico in un *Citrus limonum* v. *digitata* Risso.

Comunicazione verbale

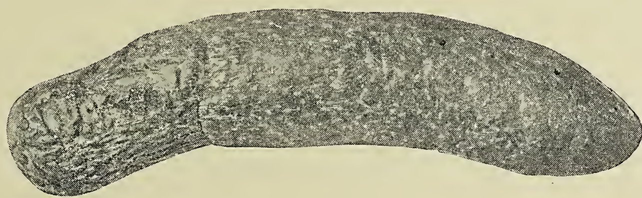
del socio

Giuseppe Colomba

(Tornata del 12 agosto 1923)

Fra il materiale, che il Prof. De Rosa raccoglie da anni per la collezione del suo Museo, ho trovato uno strano frutto di *Citrus limonum* Risso, finora poco conosciuto, e del quale credo opportuno farne una comunicazione.

Si tratta di un frutto di limone che si presenta in una forma eccezionale, cilindrica, un po' curvata, a base quasi ottusa e leggermente acuminata all'apice. Ha una lunghezza di cm. 12,5, per un diametro di cm. 2,5 l'epicarpio rugoso, ricordante quello dei comuni limoni della costiera d'Amalfi. Proviene infatti l'esemplare, probabilmente, proprio da quelle contrade. La parte interna dello esperidio consiste nello sviluppo



di un solo spicchio aspermo, sviluppato nel senso della curva esterna, così che subito si dimostra che risulta da un carpello unico.

Ho creduto consultare un po' la letteratura avendo avuto il dubbio che la forma di tale frutto, che potrebbe riportarsi a quella netta di un dito, possa essere una delle forme rilevate dal Penzig (*Studi botanici sugli agrumi, Annali di Agricoltura, anno 1887*). Questi però parla di una forma digitata dovuta a divisione dei carpidii, cosa, del resto, che

egli stesso ha varie volte riscontrata nel così detto " arancio stellato „ dove i carpidii, divisi, irradiano dalla base del frutto, come centro, in tutti i sensi. Il Penzig però riferisce il frutto digitato, non a questa forma stellata, ma bensì ad un'altra detta " frutto corniculato „ dovuto al fatto che solo un carpello si stacca dal cerchio degli altri e sporge fuori. Aggiunge pure, egli, che i frutti a forma digitata, coltivati spesso nei nostri giardini, non lasciano distinguere bene gli stimmi all' apice di quelle prominenze digitiformi, e non vi entrano logge ovariali, mostrando essi nel loro interno solo il tessuto bianco spugnoso del mesocarpio. Queste forme però, cui accenna il Penzig, non trovano esatto riscontro in quella da me esaminata.

Il Penzig si riferisce sempre all'arancio (*Citrus aurantium L.*) e non accenna ai casi simili ed omologhi del limone (*C. limonum* R.). E poi le prominenze, che il frutto ricordato presenta, sono, come si è detto, prominenze nelle quali, però, non vi entrano logge ovariali, perciò da ritenersi come determinate da accrescimento anormale dell'epicarpio e del mesocarpio, cioè variazioni normali della buccia. Anche il Savastano (*Le forme teratologiche dei fiori e del frutto degli agrumi, 1884*) non fa cenno ad altro che a questo anormale accrescimento dell'epicarpio e mesocarpio, accrescimento talora localizzato a striscie o a punti come tante creste. Nel caso attuale, invece, l'intero corpo digitato costituisce un frutto intero che, per quanto aspermo, deve ritenersi completo.

Così evidentemente devesi considerarlo come un vero e proprio frutto anormale, prodotto dall'accrescimento del solo carpello presente e di conseguenza, probabilmente, l'anomalia di questo frutto è in diretta funzione dell'anomalia del fiore nel quale, effettivamente, l'ovario doveva essere costituito da un solo carpello.

Il caso è tanto più notevole che nelle forme coltivate di limone è anche meno frequente quello che si verifica nell'arancio e cioè una moltiplicità di carpelli così che non è addirittura raro il caso di avere frutta con un numero di logge maggiore della normale.

Finito di stampare il 30 agosto 1923.

RENDICONTI DELLE TORNATE

(PROCESSI VERBALI)

PROCESSI VERBALI DELLE TORNATE

Tornata ordinaria del 13 agosto 1922.

Presidente: E. CUTOLO — *Segretario*: C. GARGANO

Soci presenti: Carrelli, Zirpolo, Giordani M., Pierantoni, Siniscalchi, Guadagno, Giordani F., Cavara, Marcucci, Quintieri, Mazzarelli Giuseppe, Mazzarelli Gustavo, D'Avino, Bakunin.

Si apre la seduta alle ore 15.30 in seconda convocazione.

Si legge e si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il Segretario presenta i nuovi cambi e le pubblicazioni pervenute in dono.

Il socio Pierantoni legge un lavoro dal titolo: *L'organo dorsale del Pyrosoma giganteum*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Mazzarelli legge tre comunicazioni: *Sulla biologia dell'ostrica.* 1. *Note sulla biologia dell'ostrica (Ostrea edulis L.);* 2. *La sorte del fregolo bianco nelle ostriche madri tenute in piccoli acquari;* 3. *Se l'ostrica del Fusaro possa considerarsi come una forma locale*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Carrelli legge un lavoro dal titolo: *La decomposizione elettrica delle righe spettrali,* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Gargano legge una nota su: *La cultura dei tessuti in vitro*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Guadagno legge un lavoro dal titolo: *La vegetazione del M. Nuovo e le sue origini,* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Zirpolo legge una nota del socio Cotronei: *Ricerche sul pancreas dei Petromizonti*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino a nome dell'A.

Si decide di prendere le vacanze sociali fino al novembre.

Vengono ammessi soci ordinarii residenti: il prof. Antonio Gargiulo e a socio ordinario non residente il sig. Giuseppe Colomba.

Si chiude la tornata alle ore 17,30.

Assemblea Generale del 31 dicembre 1922.

Presidente: E. Cutolo — *Segretario*: C. Gargano

Soci presenti: De Rosa, Monticelli, Cavara, Quintieri, Giordani M., Zirpolo, Pierantoni, Guadagno, Gargiulo, Califano, Mazzarelli Giuseppe, Mazzarelli Gustavo, Chistoni, Giordani F., D'Evant, Piccoli.

Si legge e si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il Segretario presenta i nuovi cambi pervenuti e le pubblicazioni donate.

Il Presidente comunica all'Assemblea le pratiche svolte per la sistemazione dei locali.

Il socio Gargano propone all'Assemblea la votazione per acclamazione a socio benemerito del Presidente Prof. Enrico Cutolo per il valido interessamento svolto in tutte le pratiche riguardanti la sistemazione dei locali e le cospicua concessione di sussidi ottenuti per la sua opera.

La proposta è accolta ad unanimità dai soci.

Il socio Zirpolo legge un lavoro dal titolo: *Osservazioni sullo sviluppo dei rami coloniali del Zoobotryon pellucidum* Ehrbg., e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Gargano fa una comunicazione: *Sull'azione del radio e delle folgorazioni sugli epiteliomi.*

Il socio Mazzarelli fa una comunicazione: *Sulle ostriche perlifere.*

Il socio Pierantoni in seguito alla comunicazione del socio Mazzarelli propone che la Società faccia un voto presso il competente Ministro per mettere in piena efficienza la stazione idrobiologica del Lago Fusaro.

Il socio Gargano propone che l' Assemblea faccia un voto al Ministero della P. I. per sospendere il provvedimento di soppressione della cattedra di Embriologia generale nella Facoltà di Medicina.

Il socio Chistoni propone un voto perchè si faccia subito il concorso per Direttore del R. Osservatorio Vesuviano.

Il socio Zirpolo legge una comunicazione a nome del socio Caroli: *Sulla presenza nel Golfo di Napoli della Penilia Schmackeri.*

Il socio Cavara fa una comunicazione: *Casi di impollinazione longinqua in Araucaria e Gingko biloba.*

Il socio De Rosa a nome del socio Siniscalchi propone che la Società faccia un voto presso il Municipio di Napoli per sollecitare i lavori di edificazione della nuova sede del Museo Trinchese.

Viene approvato il seguente:

VOTO

La Società dei Naturalisti in Napoli, nell'assemblea generale dei soci del 31 dicembre 1922, venuta a conoscenza della deliberazione del Consiglio Comunale di Napoli circa la costruzione di un padiglione pel museo civico Trinchese;

Considerato il numero di circa 3090 alunni che frequenta per anni detto Museo;

Considerato il grande vantaggio che la popolazione scolastica operaia riceve da questa istituzione;

Considerato che l'Assessore della Pubblica Istruzione ha elaborato un progetto di riforma per l'insegnamento di scienze naturali con corsi popolari, il quale non potrà effettuarsi se il Museo non è costruito

fa voti

perchè al più presto siano iniziati i lavori per il costruendo padiglione onde tutta la popolazione scolastica operaia e popolare possa durante l'anno usufruirne.

Il socio Anile passa dalla categoria dei soci ordinari residenti a quelli di non residenti.

Sono ammessi soci ordinari residenti i signor Professori Roncali, Fedele, Parascandolo ed a socio ordinario non residente il Dott. Palombi.

Costituitosi il seggio elettorale nella persona dei soci Ugo Milone, Califano, Mazzarelli Gustavo risultano eletti:

Vice Presidente: Chistoni Ciro
Segretario: Monticelli Fr. Sav.
Consiglieri: Quintieri Luigi
Guadagno Michele

ed a Revisori dei conti i socii:

Oreste Forte
Luigi D'Emilio

L'Assemblea è sciolta alle ore 19,30 dopo aver approvato il processo verbale della seduta.

Tornata ordinaria del 7 gennaio 1923.

Presidente: E. Cutolo — *Segretario*: Fr. Sav. Monticelli.

La tornata si apre alle ore 17.

Soci presenti: Chistoni, Pierantoni, Cavara, Zirpolo, Siniscalchi, D'Emilio, Marcello, De Rosa, Mazzarelli Giuseppe, Mazzarelli Gustavo, Geremicca F., Guadagno, Giordani F.

Si legge il processo verbale dell'Assemblea precedente già approvato.

Il socio Cavara discute sulle varie incongruenze che si notano nei pareri formulati dal C. S. della P. I. per l'insegnamento della Botanica, Zoologia ed Anatomia Comparata. Il ridurre l'insegnamento di botanica ad un corso semestrale significa togliere tutta l'importanza di questa disciplina ed è meglio abolirla anzicchè permettere la impossibilità di fare un corso che possa essere utile agli studenti di Medicina e di Farmacia. Parimenti l'alternare un corso di Zoologia con quello di Anatomia comparata è una incongruenza che non si può spiegare se non ammettendo che nel C. S. manchino elementi adatti ad intendere il valore e l'importanza di quelle discipline per la serietà degli studi.

Propone quindi che si faccia un voto in cui si dichiari che è necessario che nel C. S. vengano chiamati uomini competenti delle varie Facoltà e di gruppi di materie.

I soci Pierantoni e Monticelli credono che bisogna fare un voto perchè vengano chiamati a far parte del C. S. i vari competenti, e per ciò che riguarda la sistemazione delle varie materie si deve soprassedere perchè non è ancora pervenuto il regolamento del Ministro della P. I.

Viene proposto dalla Presidenza e si approva il seguente:

Voto

La Società dei Naturalisti in Napoli, nella tornata del 7 gennaio 1923;

Considerando che nei pareri formulati dal C. S. della P. I. sui nuovi ordinamenti degli insegnanti delle diverse Facoltà si notano delle incongruenze, specialmente per ciò che riguarda le materie delle Facoltà di Scienze Naturali (vedi pareri dell'insegnamento della Zoologia, Anatomia comparata e Botanica);

Considerando che tali incongruenze sono dovute al fatto della mancanza nel suddetto consesso dei rappresentanti pel gruppo di materie biologiche delle Facoltà di Scienze Naturali.

fa voti

perchè nel C. S. della P. I. vengano chiamati a far parte i rappresentanti dei singoli gruppi delle materie appartenenti a ciascuna Facoltà,

affinchè il Consiglio Superiore stesso possa essere competente nelle questioni riguardanti ciascuno di questi gruppi.

Il socio Chistoni propone un voto per gli assistenti ed aiuti, dicendo che le delimitazioni degli anni a 6 ed a 8 è un grave inconveniente per i laboratori di scienze pure.

Il socio Mazzarelli Giuseppe dice di accettare il voto Chistoni e propone che si faccia bene intendere la differenza fra assistenti di cliniche e quelli di scienze pure.

Che se per i primi un rinnovamento può giovare di molto, per i secondi è una rovina.

Propone poi che data la scarsezza di cattedre universitarie i giovani assistenti possano entrare nelle scuole medie.

Il socio Pierantoni si associa alla divisione del voto che propone Mazzarelli e vorrebbe che fosse motivato col far intendere che andando via gli assistenti non c'è chi li sostituisca.

Il socio Monticelli dice che bisogna soprassedere perchè la notizia non è ancora certa, ma che nel caso si faccia tal voto si debba insistere sulla differenza fra le varie specie di assistenti.

Cutolo riepiloga la discussione e propone il seguente:

Voto

La Società dei Naturalisti in Napoli nella tornata del 7 gennaio 1923 essendo informata di possibili proposte per limitazione di tempo che si vorrebbe assegnare alla durata in carica degli aiuti e degli assistenti;

Considerando che bisogna fare una distinzione fra assistenti di laboratorio di scienze pure ed assistenti di laboratorio con applicazioni pratiche (clinici);

Considerando che una limitazione di sei od otto anni per gli assistenti dei laboratori di Scienze pure arrecherebbe un danno incalcolabile all'incremento delle produzioni scientifiche ed alla formazione di un seminario di aspiranti alle cattedre universitarie;

Considerando che per il tempo occorrente affinchè un laureato possa divenire un provetto assistente, ogni limitazione di tempo costringerebbe i Direttori di laboratori a formare sempre nuovi assistenti, perdendoli proprio nel momento in cui la loro opera diviene piu proficua;

Considerando che una tal legge priverebbe subito un gran numero di laboratori di assistenti già pratici e difficilmente sostituibili per mancanza di personale; come dimostra la grande difficoltà già esistente nel sostituire i posti vuoti nelle materie puramente scientifiche;

fa voti

perchè il Ministro della P. I. nel caso in cui voglia addivenire ad una delimitazione di tempo, questa non riguardi gli assistenti ed aiuti dei laboratori di Scienze pure.

La tornata si chiude alle ore 20 dopo avere approvato il suddetto Voto.

Assemblea generale del 4 febbraio 1923.

Presidente: E. Cutolo — *Segretario*: Fr. Sav. Monticelli

Soci presenti: Chistoni, Marcucci, Fedele, Capozzoli, Roncali, De Rosa, Palombi, Guadagno, Giordani F., Giordani M., Bakunin, Colomba, Parascandola, Mazzarelli Gustavo, Forte, Geremicca F., Zirpolo, Milone, Quintieri, D'Evant, Piccolo.

Si legge e si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il Presidente annunzia la morte del socio Marzio Cozzolino.

Il socio De Rosa dice inattesa la morte del socio Cozzolino e parla del valore dello studioso che nonostante sia morto in età giovane, appena trentaquattrenne, pure lascia notevoli lavori degni della considerazione degli studiosi. Manda un saluto alla memoria del socio così presto scomparso.

Il Presidente si associa e dice di inviare le condoglianze della Società alla famiglia.

Il Presidente comunica le risposte del M. della P. I. in ordine ai voti emessi dalla Società per la riforma del C. S. della P. I. e per gli assistenti universitari.

Il socio Fedele legge un lavoro dal titolo: *Simmetria ed unità dinamica nelle catene di Salpa*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Palombi legge un lavoro dal titolo: *Diagnosi di nuove specie di policladi della R. Nave Liguria*, e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Chistoni dice che il voto sulla laurea in Geografia emesso dalla nostra Società sarà un fatto compiuto nel prossimo anno scolastico.

Il socio Chistoni inoltre comunica che nel giornale universitario il Prof. Monti annuncia che il Magistrato delle acque di Padova ha incaricato tre professori viennesi per il rilevamento geologico nella Venosta, Pusteria, Val d'Isarco. Ora tutto questo va a disdoro dell'Italia e degli scienziati italiani. Pare impossibile che in Italia non vi sia gente che possa fare di questi rilievi e che si debba ricorrere a scienziati stranieri e per giunta a gente che partecipò a Caporetto contro l'Italia.

Propone che la Società invii direttamente al Presidente del Consiglio dei Ministri la sua protesta vibrata onde il grave sconcio sia eliminato.

Riferisce inoltre sulle sorti dell'Osservatorio geografico di Pola e fa voti perchè quell'importante Osservatorio geografico sia restituito al più presto al suo decoro.

Il socio Chistoni inoltre dice che si è ottenuto, in seguito ai numerosi voti formulati dalla Società che l'Istituto geografico militare faccia la livellazione dei Campi Flegrei dal Capo Miseno a Fuorigrotta con uno sviluppo di 70 Km. e che ora farà la livellazione partendo dal Mandracchio, Istituti Universitarii, Orto botanico fino a S. Maria del Pianto.

Guadagno riferisce sul Tunnel di Posillipo e prega il Presidente di interessare direttamente il Sindaco, perchè si occupi della cosa.

Il socio Gargano legge la relazione sull'andamento morale e finanziario della Società per l'anno 1922.

Egregi Consoci,

Lo Statuto ed il regolamento della nostra Società concedono al Segretario uscente l'onorifico incarico di leggervi a nome del Consiglio direttivo la relazione sull'andamento morale e finanziario per l'anno 1922.

Ed è con orgoglio e con dolore, che adempio a questo incarico, con orgoglio perchè ho l'opportunità di potervi mostrare l'incremento sempre crescente della nostra società; con dolore, perchè dopo un biennio lascio i compagni di lavoro del Consiglio direttivo, con i quali da molti lustri mi legano vincoli di affetto e d'amicizia sincera.

Soci. — Il numero dei soci al 31 dicembre era di 116 divisi in soci ordinari residenti 66, soci ordinari non residenti 34 e soci aderenti 16.

Sono stati ammessi come soci ordinari residenti i signori proff. Bakunin Maria, Pomilio Umberto, d'Emilio Luigi, Capozzoli Rinaldo, Corradini Flavio, del Regno Washington, Fiore Guido, Gargiulo Antonio, Roncali Demetrio Bruto, Fedele Marco e Parascandola Antonio.

Sono stati ammessi come soci ordinari non residenti i signori proff. Valerio Rosaria, Fiore Maria, Dalla Brida Costantino, Lo Giudice Pietro, Cotronei Giulio, Colomba Giuseppe, Palombi Arturo.

Il Consiglio direttivo ha trasferito i soci Mauro Anna Maria ed Anile Antonino dalla categoria di soci ordinari residenti a quella di soci ordinari non residenti; i soci Geremicca Federico e Carrelli An-

tonio da soci ordinarii non residenti a soci ordinarii residenti ed il socio aderente Sbordone Annibale a socio ordinario non residente.

Ma se con un senso di vero piacere constatiamo questo sempre crescente aumento di scienziati e di cultori di scienze naturali, che desidera venire ad aumentare la falange dei nostri soci, non possiamo nascondere l'angoscia per la perdita di un nostro carissimo socio ordinario residente il prof. Francesco Balsamo, e del socio ordinario non residente prof. Marzio Cozzolino.

Il prof. Balsamo era uno dei primissimi soci della Società dei Naturalisti ed al suo grande valore di Botanico insigne accoppiava una rettitudine di animo ed una bontà di cuore infinito, che lo rendevano l'esempio vivente del professore e del padre di famiglia.

Non vi parlerò io della sua grande attività scientifica, non è pari la mia mente; in una tornata straordinaria il chiarissimo nostro socio prof. Fridiano Cavara, incaricato dal Consiglio direttivo, vi parlerà degnamente di lui

Il socio Marzio Cozzolino anche egli Botanico copriva attualmente la carica di direttore della Cattedra Ambulante di Agricoltura, posto ottenuto per concorso, e nel quale aveva portato tutto l'entusiasmo dei suoi giovani anni e della sua vasta cultura.

Alle doloranti famiglie, alle quali il Consiglio direttivo ha inviato le parole di condoglianze sincere, vada il solidale saluto dell' Assemblea dei soci.

Il Consiglio direttivo si è trovato, per ragioni amministrative e per rispetto alla nostra carta statutaria nella penosa condizione di dovere adattare verso alcuni soci alcune misure disciplinari, e cioè radiare per mora alcuni soci. Ed è da augurarsi che questi soci, che pur in numerose circostanze, avevano dimostrato attaccamento alla società, rientrino nel seno della Società dei Naturalisti, dove ritroveranno sempre quell'affetto e quella liberalità di vedute che è stata da circa un quarantennio la forza sociale.

Bollettino. — Per ragioni tipografiche e di opportunità amministrative il Consiglio direttivo ha creduto utile riunire in un unico volume i Bollettini 1921 e 1922, e questo fra giorni sarà distribuito ai soci ed alle società scientifiche con le quali siamo in corrispondenza. Esso è stato pubblicato per i tipi dell'Officina Tipografica Aldina ed è il Volume 34 della collezione ed è un libro di circa 400 pagine corredato da numerose tavole e figure intercalate nel testo. Come i volumi precedenti è diviso in tre parti: la prima Atti comprende i lavori originali dei soci e così le Memorie e le Note, la seconda le Comunicazioni verbali ed infine

i Rendiconti delle tornate con l'elenco dei soci e delle pubblicazioni pervenute in dono ed in cambio.

E dato l'enorme prezzo della carta, della composizione, della stampa e delle tavole rappresenta il maggiore sforzo al quale si è potuto andare incontro.

Tornate. — La Società si è riunita sette volte in tornata ordinaria ed assemblea generale, e in queste sette sedute il numero delle Memorie lette è cospicuo e così anche il numero dei voti e deliberati approvati riguardanti questioni che hanno attinenza con la Scienza e con la Società dei Naturalisti.

Voti e deliberati. — Anche quest'anno la Società si è occupata del progetto Corbino sulle lauree miste in fisica e scienze naturali, ha fatto voto al Ministro perchè detto progetto sia sostanzialmente modificato.

Ha anche inviato un voto perchè nell' Università di Napoli siano conferite lauree in Geografia dato che esistono tutti gl' insegnamenti speciali atti ad integrare una cultura severa su questo importante diploma, che ora viene insegnato come materia collaterale e non fondamentale dai laureati in lettere e filosofia.

Si è fatto anche un voto per il livellamento del Serapeo di Pozzuoli, per il riordinamento delle nostre biblioteche, per affrettare i lavori della erigenda nuova sede del Museo Trinchese, per l'italianità della Stazione zoologica di Napoli, per il ripristino della cattedra di Embriologia nella facoltà di medicina di Napoli, per la sistemazione degli assistenti universitari e per il concorso di direttore dell'Osservatorio vesuviano.

Attività scientifica. — I lavori pubblicati nel Bollettino 1922 sono 23, e così divisi Zoologia 10, Botanica 2, Fisica e Metereologia 5, Patologia generale 4.

I titoli dei lavori sono i seguenti:

Zirpolo. — *Sull'omeofagismo della Asterina gibbosa Penn.*

Mazzarelli. — *Sulla biologia dell'Ostrea edulis.* Nota 1.

Marcello. — *Breve nota su due casi teratologici del Rafanus sativus.*

Zirpolo. — *Osservazioni sulla biofotogenesi.*

Gargano. — *Inclusioni di cellule negli epiteliomi.*

Del Giudice. — *Le acciughe dei mari italiani.*

Gargano. — *Le alterazioni prodotte nel fegato della Lacerta muralis Laur. dal Cysticercus dithyridium.*

Del Regno. — *Gli elementi diottrici dell'occhio afachico.*

Mazzarelli. — *Note sulla biologia dell' ostrica (Ostrea edulis.). 2. La sorte del fregolo bianco nelle ostriche madri tenuto in piccoli acquarii.*

Gargano. — *Esperimenti di cultura " in vitro „ di tessuti di Selaci.*

Malladra. — *L'attività del Vesuvio nell'anno 1918.*

Zirpolo. — *Sulla biologia del Zoobotryon pellucidum Ehrbg.*

Carrelli. — *Sul raggio dell'atomo.*

Carrelli. — *La decomposizione elettrica delle righe spettrali.*

Guadagno. — *La vegetazione del monte Nuovo e le sue origini.*

Cotronei. — *Ricerche sul pancreas dei Petromizonti.*

Gargano. — *Azione del radio sugli epiteliomi.*

Mazzarelli. — *La «secca» del Pampano.*

Pierantoni. — *Sulla biofotogenesi simbiotica.*

Zirpolo. — *Sulla presenza di organi simbiotici nell'Hirudo medicinalis L.*

Gargano. — *Dei tumori spontanei nei Mammiferi.*

Bilancio 1922. — Come rileverete dalla relazione dei revisori dei conti e dalla esposizione del Bilancio consuntivo 1922 il Bilancio ordinario si chiude con un attivo di L. 711.75, di che va data lode al Consiglio direttivo, e al Chiarissimo Presidente che con cura paterna ha vigilato alle funzioni sociali. Ho parlato del bilancio ordinario, perchè si sono ottenute o si ottengono somme cospicue per circa lire quarantamila con le quali il Consiglio direttivo intende provvedere alla scaffalatura ed al riordinamento della Biblioteca che rappresenta uno dei maggiori patrimoni sociali, affinchè questi nuovi locali costruiti sull'area del vecchio palazzo universitario, possano decorosamente ospitare la Società onorevolmente, che segna tanti anni di vita gloriosa dedicata alla Scienza ed all' incremento della scuola.

Egregi Consoci,

Nel chiudere la mia relazione debbo additare alla benemerenza dell'Assemblea alcuni soci che in un momento di disagio finanziario della Società vollero anticipare delle somme, e che ora, che la Società era in condizioni di poterle restituire, hanno desiderato che esse fossero devolute all'acquisto di eleganti sedie.

E debbo del pari additare alla riconoscenza dell'Assemblea quattro nostri soci, che con il loro benvolere e con il loro zelo hanno reso non pochi servizi al funzionamento della Società dei Naturalisti, e cioè al socio Mario Giordani, vice Segretario attivo ed intelligente, al Cassiere

Ermete Marcucci, vigile custode delle finanze sociali, al Bibliotecario Mario Salfi, ed al socio Giuseppe Zirpolo, Redattore del Bollettino.

Infine nutro fiducia che nella nuova sede, riordinatasi la Biblioteca, la Società possa attendere, senza preoccupazioni, alla sua alta finalità di incremento delle Scienze naturali, sorretta dal buon volere e dalla operosità di tutti.

Il Presidente ringrazia il socio Gargano per l'opera esplicata durante la sua carica di Segretario.

Il Presidente invita il socio Forte a leggere la relazione sulla revisione dei Conti per l'anno 1922.

Il socio Forte legge la relazione anche a nome del socio D'Emilio e propone un voto di plauso al C. D. E' approvato ad unanimità il bilancio consuntivo 1922.

Il Segretario legge il bilancio preventivo 1923, che è approvato.

Si discute circa il pagamento delle quote mensili e pigliano la parola i soci Gargano, Giordani F., Monticelli, Cutolo, Forte. Si addiviene nella necessità che l'esattore pigli accordi con i soci circa il pagamento. Il Presidente propone la radiazione per mora dei soci Bellino R., Masi A., Albore I., Figliolia, A.

Sono eletti ad unanimità soci ordinari residenti i Dott.ri Pozzi, Sbordone, Signore, Maio e socio ordinario non residente il Dr. Mingioli.

L'Assemblea si scioglie alle ore 18.

Tornata ordinaria del 18 marzo 1923.

Presidente: E. Cutolo — *Segretario:* Fr. Sav. Monticelli

Si apre la tornata alle ore 14.30 in seconda convocazione.

Socii presenti: De Rosa, Siniscalchi, Marcucci, Zirpolo, Gargano, Mingioli, Milone, Sbordone D., Signore, Chistoni, Giordani F., Carrelli, Del Regno, Muratore, Parascandola, Serao, Cavara, Mazzarelli Gustavo, Mazzarelli Giuseppe, Geremicca F.

Si legge e si approva il processo verbale dell'Assemblea precedente.

Il Presidente comunica che il C. D. ha stabilito per l'anno 1923 di concedere 16 pagine di stampa e un contributo non superiore a lire cinquanta per clichè o tavole fatte a spese dell'Autore.

Il Presidente comunica che il voto emesso dalla Società per il Museo Trinchese é stato accolto in quanto sono state dall'Ente municipale approvate ancora le spese. Il socio Siniscalchi ringrazia il Presidente e l'Assemblea.

Il socio Serao legge un lavoro dal titolo: *Ricerche sulla reazione tra cloruro di benzile e fenolo*, e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Del Regno legge un lavoro dal titolo: *L'effetto fotoelettrico* e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Zirpolo legge un lavoro dal titolo: *Sulla simbiosi fra Zooxantelle e Phylliroë bucephala* Peron et Leseur, e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Zirpolo legge a nome del socio Biondi un lavoro dal titolo: *Osservazioni sulle bombe vesuviane*, e ne chiede la pubblicazione a nome dell'Autore.

Il socio Gargano legge una nota dal titolo: *L'origine nucleare dei centrosomi negli oociti di cagna*, e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Carrelli legge un lavoro dal titolo: *Sull'assorbimento di Fluorescenza*, e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Giordani F. fa una relazione sulla stampa scientifica.

Il socio Mazzarelli comunica che il Comm. Giammarino col 31 marzo lascia la sua carica di Direttore Generale del Demanio. Si propone in vista delle benemerenze del Comm. Giammarino per gli studi idrobiologici, di inviargli un deferente saluto per la sua opera così bene svolta a vantaggio della Scienza.

La tornata si chiude alle ore 16.20.

Tornata ordinaria del 29 aprile 1923.

Presidente: E. Cutolo — *Segretario:* Fr. Sav. Monticelli

Soci presenti: Marcucci, Giordani F., Siniscalchi, De Rosa, Chistoni, Zirpolo, Colomba, Fedele, Gargano, Parascandola, Del Regno, Serao.

La tornata si apre in seconda convocazione alle ore 16.

Si legge e si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il Segretario presenta i cambi e le pubblicazioni pervenute in dono.

Il Presidente prega i socii di voler concorrere all'incremento della Biblioteca donando libri e pubblicazioni utili al sodalizio.

Il Segretario legge una lettera del Comm. Giammarino che ringrazia la Presidenza ed i soci per la lettera inviatagli in occasione del suo ritiro dalla Direzione Generale del Demanio.

Il Presidente presenta il Bollettino 1921-22. Un volume di oltre 300 pagine con 11 tavole fuori testo.

Il Presidente comunica che i soci Giordani F. e Zirpolo hanno vinto rispettivamente i premi all'Istituto d'Incoraggiamento ed all'Accademia pontaniana e si congratula vivamente con loro.

I soci Giordani e Zirpolo ringraziano.

Il socio Gargano dice di voler fissare le tornate in precedenza per poter presentare a tempo i titoli dei lavori che si vogliono leggere, e propone che il Bollettino esca diviso in fascicoli.

Il Presidente risponde dicendo che in un prossimo C. D. si stabilirà la data approssimativa delle tornate. Circa la divisione del Bollettino fa notare la spesa maggiore cui andrebbe soggetta la Società, d'altra parte si faranno calcoli approssimativi per vedere se la proposta convenga nell'interesse di tutti.

Il socio Zirpolo legge un lavoro dal titolo: *Studi sulla bioluminescenza batterica. - 7. Azione dei sali di potassio* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Fedele legge una nota dal titolo: *Sulla identità di Doliolum Chuni Neumann con Dolchinia mirabilis, Korotneff*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Zirpolo legge una Nota del socio Caroli: *Di una specie italiana di Typhlocaris (T. salentina* n. sp.) *con osservazioni morfologiche e biologiche sul genere,* e ne chiede la pubblicazione a nome dell'Autore.

Il socio Giordani fa una relazione sul celtio.

Il socio De Rosa propone di fare una escursione. Il socio Chistoni propone di fare una visita alla Solfatara in vista della sua rinnovata attività e di là passare al Serapeo.

Si stabilisce che il 10 maggio si faccia una visita alla Solfatara ed indi al Serapeo.

La Dott. Bice Torelli è ammessa ad unanimità socio ordinario residente. Il Sig. Ugo Trezza è ammesso ad unanimità socio ordinario non residente.

La tornata si chiude alle ore 17.50.

Tornata ordinaria del giorno 8 luglio 1923.

Presidente: C. Chistoni — *Segretario:* Fr. Sav. Monticelli

Soci presenti: D'Evant, Mazzarelli Gius., Marcucci, Gargano, Salfi, Zirpolo, Biondi, Guadagno, Signore, Colomba, Capozzoli, Mazzarelli Gustavo, De Rosa, Milone, Monticelli Giuseppina.

Si legge e si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il Vice Presidente legge una lettera del Presidente che si scusa di non poter partecipare alla tornata per gravi ragioni professionali.

Il socio Mazzarelli dice in merito al processo verbale che se fosse stato presente alla tornata precedente avrebbe caldeggiata la proposta Gargano circa la pubblicazione del Bollettino in fascicoli.

Il socio Milone prega il C. D. di voler stabilire un'altra seduta per le ricezione dei lavori per il Bollettino 1923.

Il Presidente comunica che domenica 15 luglio si farà l'annuale escursione al Vesuvio.

Poichè sulla quota si fanno discussioni in base al prezzo esagerato che chiede la ditta Cook il socio Chistoni dà esaurienti spiegazioni ai soci Milone, Signore e Gargano che vorrebbero una riduzione forte sulle tramvie e funicolare elettrica trattandosi di una Società scientifica.

Il Segretario comunica che la direzione delle " Rivista di Teosofia „ chiede il cambio col nostro Bollettino. Poichè la rivista si occupa di argomenti completamente estranei alle scienze fisiche e naturali si respinge il cambio.

Il Segretario legge un invito della società di Filadelfia per partecipare alle onoranze del Dott. Ioseph Leidy. Si stabilisce di aderire e di incaricare un socio che si troverà alla cerimonia di rappresentare la Società.

Il socio Marcucci legge un lavoro dal titolo: *La morfologia del bacino dei Sauropsidi. Il pube degli Uccelli* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Salfi legge un lavoro dal titolo: *Ricerche sull'epitelio del mesointestino di Locusta danica* (L.) e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Gargano legge i seguenti lavori : 1. *Alterazioni indotte dal radio sulla tiroide normale.* – 2. *Considerazioni sulla morfologia delle cellule coltivate in vitro, rispetto a quelle di elementi liberi in tessuti patologici,* e ne chiede la pubblicazione del Bollettino.

Il socio Mazzarelli G. legge un lavoro del socio Lo Giudice: *Osservazioni preliminari sulla salinità dello stretto di Messina,* e ne chiede la pubblicazione a nome dell'Autore.

Il socio Signore fa una comunicazione verbale sul *Bradisisma di Pozzuoli.*

Il socio Guadagno in merito alla comunicazione del socio Signore dice:

Poichè il prof. Signore ha accennato alle lesioni che si verificano nelle gallerie della Collina di Posillipo, ritenendo che esse possano attribuirsi al fenomeno bradisismico, debbo far rilevare, come del resto credo di aver dimostrato in un mio lavoro presentato al R. Istituto d'In-

coraggiamento di Napoli [1]), che le lesioni che si verificano nelle Gallerie e collettori della Collina di Posillipo sono dovute allo schiacciamento del tufo alle spalle dei rivestimenti in un tratto ove la collina è per giunta martoriata da ben otto perforazioni in una zona ristretta. Il detto tufo giallo, che verso il nucleo della Collina si schiaccia tra 10 e 16 kg. per cmq., non è adatto a sopportare le pressioni che per i carichi dovuti alla roccia sovrastante si scaricano su di esso. Inoltre i caratteristici sfaldamenti, dei quali ho dato le fotografie nel mio lavoro, si manifestano nel senso longitudinale alle gallerie, sia nelle gallerie ad orientamento E. O. che in quelle a S. N. il che non dovrebbe accadere se, come si è affermato, vi fosse stato un *incurvamento* della collina (?), ipotetizzato in base all'abbassamento di alcuni millimetri del Caposaldo di S. Vitale a Fuorigrotta.

Inoltre alla ipotesi dell'influenza dei bradisismi nel lesionamento delle Gallerie della Collina ostano fatti inoppugnabili; che mentre si lesionano, per esempio, i manufatti della zona tra Piedigrotta e la Direttissima, resta intatta la Galleria di Seiano; che non si lesionano i collettori delle fognature e le gallerie, quando essi entrano nel tufo duro, o quando i rivestimenti sono sufficienti ed infine osta l'incolumità del tratto di Collettore Cuma dalla metà della Collina di Posillipo al mare di Cuma. Anche il prof. Dell'Erba del nostro Politecnico in un pregevolissimo lavoro monografico, che ha visto recentemente la luce: (*Il tufo giallo napoletano* pag. 276), ha espresso idee analoghe alle mie.

Debbo aggiungere che questo Caposaldo di Fuorigrotta fulcro della suddetta affermazione, è molto sospetto. Esso non è un Caposaldo sismico ma è la quota targhetta dell'Istituto Geografico militare posta sulla parete della Chiesa di S. Vitale, e che mal si presta ad una livellazione di precisione. In oltre la recente trivellazione del pozzo artesiano di Piazza S. Vitale a Fuorigrotta ha mostrato che sotto la piazza non vi è il solito tufo della Collina, ma vi sono ben 105 metri di strati di lapillo, sabbie e puzzolane e solo alla profondità di 105 metri comparisce il tufo giallo. Su questa gran coltre di materiale sciolto posa dunque il Caposaldo di S. Vitale; ed allora un piccolo tassamento a causa di acque sotterranee, per naturale agire delle pressioni della massa sovrastante o per diversa ragione, può produrre un abbassamento che nulla ha da vedere, nè coi bradisismi locali (Pozzuoli e Serapeo), nè con quelli più lati che investono la platea profonda della penisola italiana da Genova all'Aspromonte. E perciò che lo abbassa-

---

[1]) Le perturbazioni statiche dei manufatti che attraversano la Collina di Posillipo e le loro cause. Att. R. Ist. Incor. Serie VI, vol. LXXV, fasc. 1.

mento di pochi millimetri del Caposaldo di S. Vitale non mi pare adatto a tirar fuori deduzioni che potrebbero dare uno speciale indirizzo alla soluzione del problema delle comunicazioni fra l' oriente e l' occidente della Città, (taglio della Collina) con immensa erogazione di milioni da parte delle amministrazioni competenti.

Il socio Mazzarelli Gustavo fa una comunicazione verbale: *Su di uno statoscopio per la registrazione dei temporali.*

Il socio Salfi fa una comunicazione: *Sulla Geonemia delle specie del genere Chrysochraon* FISCHER.

Il socio Zirpolo fa una comunicazione: *Sull'azione delle basse temperature sulla bioluminescenza batterica e sullo sviluppo dei rami del Zoobotryon pellucidum* EHRBG.

Si stabilisce di tenere tornata il 29 luglio per discutere la riforma delle scuole medie e si dà l'incarico al socio Mazzarelli di riferire.

Si stabilisce di inviare una lettera di congratulazione al socio Pierantoni per avere vinto il premio reale dei Lincei per i lavori che furono in gran parte pubblicati nel nostro Bollettino.

Si stabilisce di inviare una lettera di condoglianze alla Signora Prof. Bakunin per la morte del marito prof. Oglialoro nostro socio.

E' ammesso socio ordinario non residente il Dott. G. Colosi.

Si toglie la tornata alle ore 18.30.

Tornata ordinaria del 29 luglio 1923.

Presidente: Fr. Sav. MONTICELLI — *Segretario:* G. ZIRPOLO

Soci presenti: Mazzarelli Gius., D'Evant, De Rosa, Muratore, Cavara, Milone, Colomba, Palombi, Gargano, Mazzarelli Gustavo.

Si apre la tornata in seconda convocazione alle ore 16.30.

Si legge e si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il socio Siniscalchi si scusa con lettera di non poter intervenire alla tornata per grave motivo familiare.

Il socio Milone prega la presidenza di voler intavolare trattative con la casa centrale Cook per ottenere una riduzione tutte le volte che la Società deve fare escursioni al Vesuvio.

Il socio De Rosa desidera che la Presidenza si occupi presso le Ferrovie dello Stato per far ottenere una congrua riduzione ai soci, allorchè compiono escursioni o viaggi di indole scientifica.

Il Presidente comunica che il giorno 15 luglio si fece l'annuale gita al Vesuvio con l'intervento di varii socii e con la guida dei Prof. C. Chistoni, e F. Signore.

Il socio Gargano chiede alla Presidenza perchè interessi il Direttore della Tipografia Aldina di voler con maggiore sollecitudine pubblicare il Bollettino.

Il socio Zirpolo legge due lavori del socio G. Colosi: 1. *Alcune specie discusse di Misidiacei;* 2. *A proposito di Heteroglyphaea Paronae Colosi,* e ne chiede la pubblicazione a nome dell'Autore.

Il socio Colomba fa una comunicazione verbale: *Su di un caso di cleistogamia dell'Orchis maculata* L.

Il socio Zirpolo fa una comunicazione verbale: *Su di un caso di atrofia del cieco epatico-dorso-cefalico in una Phyllirhoë bucephala* Peron et Leseur.

Il socio Mazzarelli Gius. riferisce sulla riforma delle Scienze Naturali nelle Scuole Medie. Si stabilisce di pubblicare una relazione da alligarsi al volume e si approva il seguente:

Voto

La Società dei Naturalisti di Napoli riunita in assemblea nella propria sede il giorno 29 luglio 1923 alle ore 16;

esaminato il decreto legge 6 maggio u. s. col quale si provvede alla riforma dell'insegnamento secondario;

presa visione degli ordini del giorno della Società Italiana di Scienze Naturali di Milano, della Società Botanica Italiana di Firenze, della Facoltà di Scienze di Pavia e di Torino, ecc.;

dolente che in tale decreto sia stata grandemente menomata l'importanza delle Scienze fisiche e naturali nell' insegnamento secondario, tendendosi, in tal guisa, a diminuire la cultura scientifica della Nazione, in un momento in cui le applicazioni delle Scienze diventano sempre più importanti e le cognizioni scientifiche sono sempre maggiormente necessarie per la vita;

meravigliata della soppressione dell' insegnamento della Storia naturale nel Ginnasio e degli elementi di Scienze Naturali nei corsi inferiori (già Scuola Tecnica) dell'Istituto Tecnico, nonchè della riduzione inesplicabile dell'insegnamento della Chimica nel Liceo scientifico e di quello delle Scienze Naturali e dell'Igiene nel Liceo femminile;

convinta d' altra parte che i decretati abbinamenti non possano portare che a conseguenze disastrose se prima gl'insegnanti non saranno convenientemente preparati nelle Università ai corsi che dovranno dettare, e meravigliata che fra i vari abbinamenti sia contemplato perfino quello (nei corsi inferiori dell'Istituto Tecnico) della Computisteria con le Scienze Naturali;

dolente che lo stato giuridico degli insegnanti secondari sia di

fatto abolito, sì che questi, come già un tempo, saranno di nuovo senza garanzia alcuna, in balia dei loro capi diretti e del Ministero

fa voti

a) che, pur modificandone, ove occorra, i programmi, sia ripristinato l'insegnamento della Storia Naturale nel Ginnasio e quello degli elementi di Scienze Naturali nei corsi inferiori (già Scuola Tecnica) dell'Istituto Tecnico;

b) che sia istituito l'insegnamento completo della Chimica nel Liceo scientifico, ripristinandosi ciò che era insegnamento di Chimica nella sezione fisico-matematica dell'Istituto Tecnico, cioè con un insegnamento a sè, non abbinato con altri, dettato da un insegnante laureato in Chimica;

c) che sia istituito l'insegnamento delle Scienze Naturali e dell'Igiene nel Liceo femminile;

d) che con disposizione transitoria — per la dignità degl'insegnamenti e della Scuola — si soprassieda ad attuare la legge per quanto riguarda lo abbinamento delle varie discipline scientifiche, sino a quando il Ministero potrà disporre di personale convenientemente preparato agl'insegnamenti abbinati da dettare, in seguito a studi all'uopo prescritti nelle Università pel conseguimento di speciali diplomi; e disponendosi ad ogni modo che gli attuali insegnanti di Matematica siano dispensati dal dovere di abbinare il loro insegnamento con quello della Fisica o delle Scienze Naturali, salvo beninteso che siano provvisti di speciale diploma di laurea in tali discipline;

e) che in ogni caso la Computisteria non debba mai essere abbinata con le Scienze Naturali, ma sia affidata a speciale insegnante anche per incarico;

f) che lo stato giuridico dei professori medî, destinato sopratutto a dare all' insegnante quella tranquillità, senza la quale egli non può attendere, con la necessaria calma, alle sue delicate mansioni, venga ripristinato pieno ed intero;

e prega S. E. il Presidente del Consiglio e S. E. il Ministro per la P. I. di prendere in benevola considerazione questi voti, che mirano unicamente a impedire che la scemata importanza dell' insegnamento scientifico nella Scuola Media, e la mancata tranquillità di animo dell'insegnante, abbiano a provocare un troppo grande abbassamento del livello scientifico della Nazione — livello che, in verità, si aveva invece vivo bisogno di elevare —; pur esprimendo il fondato timore che, a causa dei voluti abbinamenti e del conseguente diminuito numero degli insegnanti, nonchè della dispersione delle energie degl'insegnanti

stessi per la necessaria loro preparazione in numerose discipline, anche con gli opportuni ritocchi proposti nei sopra riportati voti, la decretata riforma condurrà, per complesse ragioni, ad una inevitabile depressione degli studi scientifici nel nostro Paese.

Il socio Mazzarelli, si occupa dell'Osservatorio idrobiologico del Lago Fusaro. Egli fa la storia dell' istituzione di questo laboratorio scientifico che nella mente di quelli che lo crearono aveva un significato di particolare importanza, cioè doveva essere la fucina in cui si sarebbero potuti compiere studii notevoli sulla fauna e flora del lago. C'era ancora la speranza che in seguito tutto il rendimento del lago venisse utilizzato per la istituzìone di tavoli di studii per ricerche idrobiologiche, le quali si potevano eseguire in particolar modo, avendo tutti i mezzi a disposizione.

In seguito agli ultimi avvenimenti l'azienda del lago Fusaro è passata ad un privato ed è appena rimasto l'osservatorio con una dotazione così grama da poter appena sopperire alle piccole spese per il funzionamento degli apparecchi.

Il socio Mazzarelli prega la Società di voler esercitare una specie di tutela su questo istituto nominando una commissione la quale escogiti i mezzi per poter sopperire alle sue necessità di laboratorio scientifico.

Il Presidente dice che già la Società si è occupata e propone un voto.

Gargano dice che attualmente, data la mentalità che esiste nei Ministeri per una falsa economica è ben inutile attendersi sussidii dei Ministeri.

Cavara dice che se è vero questo, pure basta saper trovare la via per poter avere ogni specie di sussidio. Accenna al Parco Nazionale della Sila per il quale il governo è propenso a spendere una somma cospicua.

Mazzarelli ritiene che la Sociètà nomini una commissione per poter far proposte concrete.

De Rosa propone varii mezzi per poter ottenere dei sussidii. Il Presidente dice di mettere in atto le proposte del socio De Rosa.

In seguito a richiesta del socio Cavara il Presidente comunica che il C. D. ha già stabilito di tenere la commemorazione dei soci Balsamo e Oglialoro.

Il Presidente comunica la morte del socio Gargiulo e propone che siano inviate alla famiglia le condoglianze. E' approvato.

E' ammesso ad unanimità socio ordinario residente il sig. Grandi Loreto.

Il Presidente ringrazia il socio De Rosa per un cospicuo dono di libri che fa alla Società. Si toglie la seduta alle ore 19.

Tornata ordinaria del 12 agosto 1923.

Presidente: E. Cutulo — *Segretario:*. Fr. Sav. Monticelli

Soci presenti: Chistoni, Zirpolo, Alfano, Alfieri, Perret, Siniscalchi, Guadagno, Pierantoni, Colomba, Marcucci, Biondi, Mazzarelli Giuseppe, Mazzarelli Gustavo, Fiore, Sbordone, Capozzoli, Cutolo Costantino, Cavara, Palombi, Gargano, Muratore, Milone, Geremicca Federico.

Si apre la tornata alle ore 16 in seconda convocazione.

Si legge e si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il Presidense comunica i nomi dei soci che fanno parte della commissione per il lago Fusaro: Chistoni, Cavara, Pierantoni, Mazzarelli Giuseppe, De Rosa, Zirpolo e Monticelli quale segretario della Società.

Il Segretario comunica i nuovi cambi e le pubblicazioni pervenute in dono.

Il socio Chistoni richiama l'attenzione della Società circa il Congresso che si terrà ad Utrecht nel quale si stabilirà la nomenclatura per lo studio delle radiazioni solari. Inoltre egli raccomanda alla Società di interessarsi perchè Potenza sia scelta per stabilire un centro di studi di eliofania.

Il socio Mazzarelli Giuseppe fa una comunicazione dal titolo: *Note sulla biologia dell'ostrica. - IV. La durata del periodo riproduttivo delle ostriche del Lago Fusaro,* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Mazzarelli Gustavo fa una comunicazione: *Su di un nuovo tipo di evaporimetro galleggiante, e suo funzionamento,* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Milone fa una comunicazione: *Sulla determinazione dell'azoto col metodo Kjeldhal*, e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Zirpolo legge la relazione del socio Malladra: *Sui fenomeni verificatisi al Vesuvio negli anni 1919-20,* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino a nome dell'Autore.

Il socio Gargano prega la Presidenza di voler invitare il socio Malladra di accelerare le pubblicazioni in modo da potersi leggere la relazione dell'anno in corso.

Il socio Pierantoni legge una nota del socio Colosi dal titolo: *Su di un nuovo Gerionide fossile*, e ne chiede la pubblicazione a nome dell'Autore.

Il socio Sbordone legge a nome del socio Perret una nota: *Su di una emanazione forza vitale mai dimostrata finoggi*, e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Colomba fa una comunicazione verbale: *Su di un caso teratologico di* Cytrus limonum.

Il socio Zirpolo fa una comunicazione del socio Caroli: 2° *Sulla pertinenza della presunta Larva di* Nautilograptus minutus.

Il socio Sbordone A. comunica che durante una sua escursione a Montevergine ha visto che il giardino tenoreano, ideato e fondato da Fridiano Cavara sotto gli auspici della Società dei Naturalisti, è diventato attualmente un luogo di raccolta di detriti. Prega la Presidenza di volersi interessare alla ricostruzione di detto giardino o a togliere la lapide che è oggi un non senso.

Il socio Cavara dice che con dolore ascolta quella informazione. La colpa, a parte le ragioni del periodo bellico, è tutta del Ministro che soppresse il fondo di 700 lire che aveva stabilito e l'Orto Botanico che inizialmente dava il suo contributo non ha potuto più ulteriormente mantenere l'impegno per deficienza di mezzi.

Prega la Società di voler assumere l'incarico di iniziare pratiche presso la locale Abbadia per stabilire in seguito il da farsi per riattivare una località molto importante per lo studio della piante alpine, specialmente ora che una funicolare permetterà la più facile ascesa.

Il Presidente ringrazia il socio Sbordone della notizia e promette al socio Cavara di fare suo il voto approvato all' unanimità dai soci:

Voto

La Società dei Naturalisti di Napoli nella tornata del 12 agosto, venuta a conoscenza, per informazioni data dal socio Prof. A. Sbordone, del deplorevole stato attuale del giardino tenoreano dl Montevergine;

Considerando che esso fu fondato ed inaugurato sotto gli auspici della Società dei Naturalisti;

Considerando che esso costituisce un campo di studio prezioso per l'adattamento delle piante alpine;

Considerando che durante gli anni di guerra e postbellici non fu possibile, per i mancati sussidi, curarne la piena efficienza;

Considerando che la rinnovata attività scientifica del paese richiede la sistemazione di un giardino sperimentale così importante

fa voti

perchè la Presidenza si cooperi in tutti i modi e con ogni mezzo presso le autorità locali e superiori come l'Abbazia di Montevergine, l'ufficio Demaniale, il Ministero dell'Economia Nazionale e quello dell'Istruzione,

perchè venga rimesso nelle sue primitive condizioni ed anzi migliorato il giardino che ideato da Fridiano Cavara e dedicato al nome di Michele Tenore fu voluto ed inaugurato sotto gli auspici della Società dei Naturalisti.

Il socio Perret fa alcune esperienze sulla nota presentata.

Il Presidente alle ore 18.20 chiude la seduta ringraziando i soci del loro intervento e dà le vacanze sociali.

Tornata ordinaria del 16 dicembre 1923.

Presidente: E. Cutolo — *Segretario:* Fr. Sav. Monticelli

Soci presenti: Chistoni, Zirpolo, Colomba, Palombi, De Rosa, Cavara, Pierantoni, Guadagno, Carrelli, F. Giordani, Sbordone A., Sbordone D., Mingioli, Gargano, Marcucci, Parascandola.

Il Presidente apre la tornata in seconda convocazione.

Il Presidente nel comunicare il lavoro compiuto dal socio Bibliotecario Parascandola invita i soci ad un voto di plauso per l'opera assidua e faticosa da questi compiuta. I soci per acclamazione aderiscono a tale plauso ed incaricano il Presidente di volersi rendere interprete del sentimento di tutti verso il socio Parascandola.

Il socio Colomba legge un lavoro dal titolo: *Sul valore ereditario del carattere « file di granelli » nella spiga di granturco,* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il socio Palombi legge un lavoro dal titolo: *Di un nuovo ospitatore delle cercarie dell'Echinostomum secundum Nicoll 1906 del Mytilus galloprovincialis Lmk,* e ne chiede la pubblicazione nel Bollettino.

Il Presidente dice di aver inviata una lettera all'Abate e ne fa leggere la risposta.

Apre quindi la discussione sul da farsi.

Cavara dice che la Società deve subito interessarsi per iniziare le pratiche per la ricostruzione del giardino tenoreano molto importante per la cultura di piante alpine che costituiscono, a parte una località sperimentale di grande utilità scientifica, anche un mezzo di educazione per chi si reca lassù, specialmente in alcuni periodi dell'anno.

Poichè la zona finora tenuta è priva di acqua sarebbe necessario scegliere un'altra zona dove è possibile innaffiare le aiuole. Indica perciò una nuova località non molto lontana dalla precedente. Il socio Sbordone dà particolari ragguagli su questa nuova zona indicata.

Pigliano inoltre la parola i soci Giordani F., Guadagno, De Rosa circa il giardino tenoreano.

Il Presidente riassume la discussione e stabilisce di scrivere all'abate di Montevergine pregandolo di voler consentire ad una permuta di zona. Prega frattanto il socio Cavara di preparare il fabbisogno per il novello impianto della Tenorea.

Il socio Gargano fa una comunicazione verbale: *Sulla presenza di strutture filamentose in alcuni tessuti patologici.*

Sono ammessi soci ordinarii residenti ad unanimità Dott. Gaetano Rodio, Luigi Pellegrini, Raffaele Riccio, Luigi D'Aquino e socio ordinario non residente il Prof. Luigi Cognetti De Martiis.

La seduta è tolta alle ore 17.30.

Assemblea generale del 30 dicembre 1923.

Presidente: E. Cutolo — *Segretario*: Fr. Sav. Monticelli

Soci presenti: De Rosa, Pierantoni, Chistoni, Biondi, Signore, Salfi, Trezza, Palombi, Colomba, Zirpolo, Riccio, Mingioli, Pellegrini, Giordani F., Giordani M., Sbordone D., Capobianco, Marcello, Siniscalchi.

Si apre l'Assemblea in seconda convocazione alle ore 16.

Il Segretario legge il processo verbale della Tornata precedente che è approvato.

Il Segretario presenta i nuovi cambi e le pubblicazioni pervenute in dono.

Viene eletto ad unanimità socio ordinario residente il Dott. Vessichelli Nicola.

Si procede quindi all'elezione del Presidente, di due Consiglieri per il biennio 1924-25 e di due revisori di conti per l'anno 1923.

Il Presidente chiama a far parte del seggio per l'elezione il socio Francesco Giordani quale presidente ed i soci Geremicca F. e Signore quali assistenti e Sbordone D. scrutatore.

Vengono eletti ad unanimità:

Presidente: Capobianco
Consiglieri: De Rosa
Giordani M.
Revisori dei conti: Milone
D'Emilio

Il Presidente proclama i nuovi eletti.

Il socio Mingioli chiede la parola per rivolgere un voto di plauso al Presidente uscente che nello spazio di due anni ha saputo insieme col Consiglio direttivo dare tanta attività alla Società da renderla una delle migliori esistenti in Italia.

Il socio Capobianco e Pierantoni si associano al voto di plauso proposto dal Mingioli, ma avvertono che già si era convenuto di rivolgere a suo tempo il plauso unanime dei soci tutti per le grandi benemerenze del Presidente E. Cutolo.

Il Presidente rievocando brevemente la storia della Società ringrazia i soci delle parole gentili ed affettuose a lui rivolte e promette di continuare nella sua opera.

Prega inoltre i soci di voler approvare il processo verbale della seduta, dovendo essere inserito nel Bollettino che è in corso di stampa.

Il Segretario legge il processo verbale che è approvato.

L'Assemblea è sciolta alle ore 17.30.

CONSIGLIO DIRETTIVO

PER L'ANNO 1924

Capobianco Francesco	*Presidente*
Chistoni Ciro	*Vice-Presidente*
Monticelli Francesco Sav.	*Segretario*
De Rosa Francesco	*Consiglieri*
Giordani Mario	*Consiglieri*
Quintieri Luigi	*Consiglieri*
Guadagno Michele	*Consiglieri*
Salfi Mario	*Vice-Segretario*
Parascandola Antonio	*Bibliotecario*
Zirpolo Giuseppe	*Redattore del Bollettino*

ELENCO DEI SOCI

(*1° Gennaio 1924*)

BENEMERITI DBLLA SOCIETÀ

Monticelli Francesco Saverio — *Via Ponte di Chiaia 27.*
Cutolo Enrico — *Via Roma 404.*

SOCI ORDINARII RESIDENTI

1. Aguilar Eugenio — *Vico Neve a Materdei 27.*
2. Arena Ferdinando — *Via Roma 129.*
3. Bakunin Maria — *R. Politecnico (Napoli).*
4. Bruno Alessandro — *Via Bari 30.*
5. Capobianco Francesco — *Via Sapienza 18.*
6. Capozzoli Rinaldi — *Corso Vittorio Emanuele 475.*
7. Caroli Ernesto — *Istituto Zoologico della R. Università. Napoli.*
8. Carrelli Antonio — *S. Domenico Soriano 44.*
9. Cavara Fridiano — *R. Orto Botanico, Napoli.*
10. Chistoni Ciro — *Istituto di Fisica terrestre R. Univ. Napoli.*
11. Colomba Giuseppe — *Via S. Biagio dei Librai 39.*
12. Cutolo Enrico — *Via Roma 404.*
13. D'Aquino Luigi — *Via S. Domenico Soriano 22.*
14. D'Emilio Luigi — *Via Depretis 41.*
15. Del Regno Washington — *Ist. Fisico R. Università Napoli.*
16. Della Valle Antonio — *Via Salvator Rosa 259.*
17. De Rosa Francesco — *Via S. Lucia 62.*
18. De Miranda Domenico — *Colleg. Milit. della Nunziatella - Napoli*
19. Fedele Marco — *Stazione Zoologica Napoli.*
20. Forte Oreste — *Prolungamento Amedeo, Palazzo Scarpa.*
21. Gargano Claudio — *Via S. Lucia 62.*
22. Geremicca Federico — *S. Teresa agli Scalzi 116.*
23. Guadagno Michele — *Via Foria 193.*
24. Getzel Demetrio — *Via dei Mille 159.*
25. Giordani Francesco — *Corso Umberto I 34.*
26. Giordani Mario — *Corso Umberto I 34.*
27. Grande Loreto — *R. Orto Botanico, Via Foria.*

28. Maio Ester — *Istituto di Fisica Terrestre R. Univers. Napoli.*
29. Marcello Leopoldo — *Piazza Cavour - Farmacia Marcello.*
30. Marcucci Ermete — *Calata S. Severo alla Pietrasanta 27.*
31. Milone Ugo — *Via S. Lucia 173.*
32. Monticelli Fr. Saverio — *Ponte di Chiaia 27.*
33. Mazzarelli Giuseppe — *Baia.*
34. Mazzarelli Gustavo — »
35. Parascandola Antonio — *Via Giudecca a Pietro Colletta 12.*
36. Pellegrino Giuseppe — *Via Sapienza 19.*
37. Pellegrino Luigi — *Via S. Paolo 5.*
38. Perret Frank — *Villa Luisa Posillipo.*
39. Pierantoni Umberto — *Galleria Umberto I, 27.*
40. Police Gesualdo — *Via Bausan 11.*
41. Pomilio Umberto — *Via S. Lucia 15.*
42. Pozzi Olimpio — *Soc. Generale Illumin. via Paolo E. Imbriani.*
43. Quintieri Luigi — *Via Amedeo 18.*
44. Quintieri Quinto — *Via Amedeo 18.*
45. Riccio Raffaele — *Piazza Carlo III, R. Albergo dei Poveri.*
46. Rodio Gaetano — *R. Orto Botanico.*
47. Romano Pasquale — *Via Porta Medina 44.*
48. Roncali Demetrio — *Istituto di Patol. Chirurgica R. Univ. Napoli.*
49. Scacchi Eugenio — *Istituto di Mineralogia della R. Università.*
50. Salfi Mario — *Via Montesilvano 30.*
51. Sbordone Domenico — *S. Domenico Maggiore 3.*
52. Signore Francesco — *Istituto di Fisica Terrestre R. Univ. Napoli.*
53. Siniscalchi Alfonso — *Via Salvator Rosa 249.*
54. Torelli Beatrice. — *Parco Margherita 33.*
55. Trani Emilio — *Via Campanile ai Miracoli 47.*
56. Vessichelli Nicola — *Vico Cieco Pietro Colletta 9.*
57. Viglino Teresio — *Piazza Dante 41.*
58. Zirpolo Giuseppe — *Via Duomo 193.*

SOCI ORDINARI NON RESIDENTI

1. Anile Antonino — *Via XX Settembre 27, Roma.*
2. Alfano Giov. Batt. — *Osservatorio Meteorico-Geodinamico Valle di Pompei.*
3. Biondi Gennaro — *Resina.*
4. Buffa Edmondo — *Via Cavour 325, Roma.*
5. Califano Luigi — *Vico Forino a Foria 7.*
6. Celentano Vincenzo — *Vico Minutoli a Foria 33, Napoli.*

7. Cerruti Attilio — *Piazza Carbonella 2, Taranto.*
8. Cognetti de Martiis Luigi — *R. Istit. Anatomia Comparata, Torino.*
9. Colosi Giuseppe — *Istituto Zool. R. Univ. Torino Pal. Corignani.*
10. Conti Pasquale — *Villa Pane, Vomero.*
11. Cotronei Giulio — *Agostino Depretis 99 - Roma.*
12. D'Avino Antonio — *R. Liceo Nocera Inferiore.*
13. De Cillis Maria — *Via Mizzan 51 - Tripoli.*
14. Dalla Brida Costantino — *Via Amedeo 9.*
15. Fenizia Gennaro — *Via Foria 136.*
16. Fiore Maria — *Corso Vittorio Emmanuele 466.*
17. Foà Jone — *Via Cisterna dell'Olio 18, Napoli.*
18. Gerèmicca Alberto — *Largo Avellino 4.*
19. Guarnieri Francesco — *Estacion Allen Republ. Argentina.*
20. Lo Giudice Pietro — *Ist. zoologico R. Univ. Messina.*
21. Magliano Rosario — *Lagonegro.*
22. Malladra Alessandro — *R. Osservatorio Vesuviano, Resina.*
23. Mauro Anna Maria — *Massafra (Lecce).*
24. Mingioli Paolo — *Materdei 8.*
25. Muratore Giuseppe — *R. Liceo Benevento.*
26. Neppi Valeria — *Via Milano 3, Trieste.*
27. Palombi Arturo — *Corso Garibaldi 84. Portici.*
28. Patroni Carlo — *R. Istituto Tecnico Arezzo.*
29. Piccoli Raffaele — *Via Cisterna dell'olio 18, Napoli.*
30. Sbordone Annibale — *S. Domenico Maggiore 3.*
31. Serao Carlo — *Via Fiorentini 60.*
32. Trezza Ugo — *Via Cristallini 53.*
33. Valerio Rosaria — *Sala di Caserta.*

SOCI ADERENTI

1. Alfieri Giulio — *Via Posillipo 166.*
2. Caruso Antonio — *Via Pontenuovo 28.*
3. Cutolo Claudia — *Villa Claudia, Vomero.*
4. Cutolo Costantino — *Villa Duretti, Vomero.*
5. Filiasi Giuseppe — *Riviera di Chiaia 263.*
6. Monticelli D'Afflitto Giuseppina — *Ponte di Chiaia 27.*

Elenco delle pubblicazioni pervenute in cambio ed in dono

Elenco delle pubblicazioni pervenute in cambio

(*31 dicembre 1923*)

EUROPA

Italia

Acireale — R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti degli Zelanti (*Memorie, Rendiconti*).
— Bollettino della R. Stazione sperimentale di agrumicoltura e frutticoltura.
— Société de la Flore Valdôtaine (*Bollettino*).

Bologna — R. Accademia delle Scienze dell'Istituto (*Rendiconti*).

Brescia — Commentari dell'Ateneo.

Cagliari — Bollettino della Società tra i Cultori delle Scienze mediche e naturali.
Bollettino della Società Regionale contro la malaria.

Cassino — La Meteorología pratica.

Catania — R. Accademia Gioenia (*Bollettino, Memorie*).

Ferrara — Acc. di Scienze Mediche e Naturali.

Firenze — Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia.
Società Botanica Italiana (*Bollettino*).
Nuovo Giornale Botanico italiano.
Bollettino bibliografico della Botanica italiana.
Monitore Zoologico Italiano.
« Redia » Giornale di Entomologia.
R. Società toscana di Orticoltura (*Bollettino*).
R. Accademia dei Georgofili (*Atti*).
Società entomologica italiana (*Bollettino*).
L'Araldo Medico — Periodico bimestrale.
Bollettino meteorologico dell'Osservatorio Ximeniano dei PP. delle Scuole Pie.

Genova — R. Accademia medica *(Bollettino, Memorie)*
Museo civico di Storia Naturale (*Annali*).
Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università (*Bollettino*).
Società ligustica di Scienze Naturali e Geografiche (*Atti*).
Rivista ligure di Scienze, Lettere ed Arti.

Intra — Scuola Industriale.

Lodi — R. Stazione sperimentale del Caseificio (*Annuario*).

Lucca — R. Accademia lucchese (*Atti*).

Milano — Società Italiana di Scienze Naturali e Museo civico di Storia Naturale (*Atti*).

Messina — Rassegna Tecnica. Giornale di Ingegneri, Architetti, Agronomi ed Arti industriali.

Modena — Atti della Società dei Naturalisti e Matematici.
Bollettino della Società Medico-Chirurgica di Modena.

Napoli — R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche (*Memorie, Rendiconti, Annuario)*
Accademia Pontaniana *(Atti*).
Annuario del Museo Zoologico della R. Università. di Napoli (Nuova Serie).
Orto Botanico della R. Università (*Bollettino*).
Gl'Incurabili.
Stazione Zoologica di Napoli (*Pubblicazioni)*.
Annali di Nevrologia.
Rivista Agraria.
Società Africana d'Italia (*Bollettino*).
Appennino meridionale. Bollettino trimestrale del Club Alpino Italiano. — Sezione di Napoli.
Atti del R. Istituto d'Incoraggiamento.
L'Agricoltura.
La Medicina sociale.

Padova — Accademia scientifica veneto-trentino-istriana (*Atti*)
R. Stazione bacologia (*Annuario*).
La Nuova Notarisia.
La Voce dei Campi e dei Mercati. Il Raccoglitore

Palermo — Il Naturalista siciliano.
Giornale del Collegio degli Ingegneri agronomi.
R. Istituto Botanico. Contribuzioni alla Biologia vegetale.
R. Orto Botanico e Giardino coloniale (*Bollettino*)

Palermo — Annuario biografico del Circolo Matematico.

Perugia — Annali della Facoltà di Medicina e Memorie della Accademia Medico-chirurgica.

Pisa — Società toscana di Scienze Naturali (*Memorie*, *Processi verbali*).

Portici — R. Scuola Superiore di Agricoltura (*Annali*).
Annali della stazione per le malattie infettive del bestiame.
Laboratorio di Zoologia generale ed Agraria (*Bollettino*).

Roma — R. Accademia dei Lincei (*Rendiconti*).
R. Accademia Medica (*Bollettino*, *Atti*).
R. Comitato Geologico Italiano (*Bollettino*).
Ministero di Agricoltura (*Annali*).
Laboratorio di Anatomia normale della R. Università (*Ricerche*).
Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei (*Atti*).
Società Zoologica Italiana (*Bollettino*).
Società Italiana per il Progresso delle Scienze (*Atti*).
R. Stazione chimico-agraria sperimentale (*Annali*).
Archivio di Farmacognosia e Scienze affini.
Gazzetta Chimica.
Annuario bibliografico italiano delle scienze Mediche ed affini.
Rassegna di pesca.

Rovereto — Accademia degli Agiati (*Atti*).
Museo civico (*Pubblicazioni*).

Sassari — Studî sassaresi.

Scafati — Bollettino tecnico della coltivazione dei Tabacchi.

Siena — Rivista italiana di Scienze Naturali.

Torino — R. Accademia delle Scienze (*Atti*).
Club Alpino Italiano (*Rivista*, *Bollettino*).
Musei di Zoologia e di Anatomia comparata della R. Università (*Bollettino*).

Trieste — Scienza ed Arte.

Udine — « Mondo Sotterraneo » Rivista di Speleologia.

Venezia — L'Ateneo veneto.
Bollettino bimestrale del R. Comitato Talassografico Italiano.

Verona — Accademia di Agricoltura, Scienze, Lettere, Arti e Commercio (*Atti*, *Memorie*).

Valle di Pompei — Bollettino dell'Osservatorio meteorico-geodinamico.

Finlandia

Helsingfors — Societas pro Fauna et Flora fennica (*Acta*, *Meddelanden*).

Francia

Bordeaux — Société d' Océanographie du Golfe de Gascogne (*Rapports*).

Cherbourg — Société nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques (*Mémoires*).

Langres — Société de Sciences Naturelles de la Haute Marne (*Bulletin*).

Levallois-Perret — Association des Naturalistes (*Bulletin*).

Nancy — Société des Sciences et Réunion biologique de Nancy (*Bulletin des séances*).
Bibliographie Anatomique.

Nantes — Société des Sciences Naturelles de l' Ouest de la France (*Bulletin*).

Nice — Riviera scientifique.

Paris — Journal de l' Anatomie et de la Physiologie de l'homme et des animaux.
Société Zoologique de France (*Bulletin Mémoires*).
Muséum d'Histoire Naturelle (*Bulletin*).
La feuille des jeunes naturalistes.
La Revue de Phytopathologie et des maladies des Plantes.
L'Astronomie.

Belgio

Bruxelles — Bulletin sismique.
Societé Royale Zoologique.

Louvain — La Cellule.

Ungheria

Budapest — Aquila - Zeitschrift des K. Ung. Ornith. Institutes.

Kolozsvar — Múzeumi Füzetek az erdelynemzeti Asváni tàrànak.

Iugoslavia

Graz —Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins fur Steiermak.

Czeco - Slovacchia

Brunn — Verhandl. des Naturforsch. Vereins.

Austria

Wien — Verh der K-K. Zoologisch. - botanisch. Gesellschaft.
Annalen des Naturhistorischen Hof Museum.

Germania

Bonn — Natursthistorische Vereins der preussischen Rheilande.
Güstrow — Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte.
Berlin — Verhandlungen des BotanischesVereins der Provenz Brandeburg.
Sitz. der Gesellsch. Naturfosch. Freunde.
Leipzig — Herbarium.
Giessen — Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde.

Inghilterra

Cambridge — Philosophical Society (*Proceedings*, *Transactions*).
London — Royal Society (*Proceedings*, *Reports of the Sleeping sickness Commission*).
Plymouth — Marine Biological Association of the United Kingdom (*Journal*).

Norvegia

Tromsoe — Tromsoe Museum.

Olanda

Amsterdam — Academie Royale (*Memoires*).

Portogallo

Coimbra — Annæs scientificos da Academia Polytecnica do Porto.

Lisbona — Bulletin de la Société Portugaise de Sciences Naturelles.

Spagna

Barcelona — Institució catalana d'Historia Natural (*Butleti*).
La Ciencia Agricola.
Butleti del Club Montanyenc.
Ayuntamento de Barcelona.

Cartuja — Boletin mensuel de la Estaciòn Sismologica.

Madrid — Memorias de la Real Sociedad espanola de Historia Natural.
Sociedad espanola de Historia Natural (*Anales*, *Boletìn*).

Zaragoza — Sociedad hiberica de Ciencias Naturales (*Boletìn*).
Associaciòn de Labradores de Zaragoza y su provincia.
Anales de la Facultad de Ciencias.

Valencia — Anales de l'Instituto Tecnico.

Svezia

Upsala — Geological Institution of the University of Upsala (*Bulletin*).

Stockholm — K. Vet. Akadems-Bibliothek (Arkiv for Botanik, Arkiv for Zoologi).

Svizzera

Chur — Naturforschenden Gesellschaft Graubünden's (*Jahresbericht*).

Lugano — Società ticinese di Scienze Naturali (*Bollettino*).

Zurich — Societas Entomologica.

ASIA

Giappone

Tokyo — Annotationes Zoologicæ japonenses.

AFRICA

Egitto

Cairo — Société Entomologique d' Ègypte (*Bulletin*, *Mémoires*).

AMERICHE

Argentina

Buenos-Ayres — Museo nacional (*Anales*, *Comunicaciones*).

Brasile

Rio de Janeiro — Archivos do Museu Nacional.
Nicteroy — Escola sup. de Agricultura.

Canadà

Halifax — Nova Scotian Institute of Scienze.
Santiago — Société scientifique du Chilì (*Actes*).

Colombia

Bogotà — El Agricultor. — Organo de la Sociedad de los Agricultores colombianos.
Revista del Ministerio de Obras publicas.

Messico

Messico — Sociedad Cientifica Antonio Alzate (*Memorias*, *Revista*).
Institùto Geológico (*Boletin*, *Perargones*).
Anales del Instituto Medico Nacional.
La Naturaleza.
Boletin de la dereccion d'Estudios Biologicos.
Revista Mesicana de Biologia.

Paraguay

Puerto Bertoni — Estacion Agronomica.

Perù

Lima — Boletin de la Societad geografica.

San Salvador

San Salvador — Museo Nacional *(Anales)*.

Stati Uniti

Berkeley — University of California (*Publications, Bulletin*).
Boston — Society of Natural History (*Proceedings)*.
Brooklyn — Cold Spring Harbor Monographs.
Chaphell Hill — Elisha Mitchell scientific Society (*Journal*).
Cincinnati — Bull. of the Lloyd Library of Botany etc.
Minneopolis — The University of Minnesota.
Urbana — Illinois biological monographs.
Bull. of the state Laboratory of Hist. Nat.
Chicago — Academy of Sciences (*Bulletin, Annual Report*).
Field Museum of Natural History (*Department of Botany*).
Madison — Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Lettres (*Transactions*).
Wisconsin Geological and Natural History Survey (*Bulletin*).
Missoula — Bulletin of the University of Montana (*Biologica Series*).
New York — Botanical Garden (*Bulletin*).
Notre Dame Indiana — The American Midland Naturalist.
Philadelphia — Academy of Natural Sciences (*Proceedings*).
Saint Louis — Academy of Science (*Transactions)*.
Missouri Botanical garden (*Annual Report*).
Springfield (Massachussets) — Museum of Natural History.
Tufts College (Massachussets) — Studies.
Washington — United States Geological Survey (*Annual Report*);
U. S. Department of Agriculture. — Division of Ornithology and Mammalogy (*Bulletin North American Fauna*).
Smithsonian Institution (*Annual Report*).

Washington — U. S. National Museum *(Bulletin).*
U. S. Department of Agriculture *(Jearbook).*
U. S. Department of Agriculture. — Bureau of Animal Industry *(Annual Report).*
Carnegie Institution of Washington *(Publications).*
The Rockfeller Sanitary Commission for the Eradication of Hookworm Desease.

Uruguay

Montevideo — Museo nacional. Seccion historico-filosofica *(Anales, Comunicaciones).*

PUBBLICAZIONI PERVENUTE IN DONO

(*31 dicembre 1923*)

BONELLI G. — Pro selvaggina e caccia. (Autore).

CATALANO G. — Principi di chimica organica fondati sulle teorie moderne. Napoli, 1872, (Dono E. Cutolo).

DEL GROSSO L. — Manuale delle più usate preparazioni chimico farmaceutiche colle rispettive teoriche redatto a forma di dizionario dal farmacista Luigi del Grosso Napoli, 1846. (Dono E. Cutolo).

SALMON. — Lo stato presente di tutti i paesi e popoli del mondo, naturale, politico, e morale con nuove osservazioni e correzioni degli Antichi e moderni viaggiatori. Venezia 1740. Dal Vol. I al XIX. (Dono E. Cutolo).

GUADAGNO M. — Note di Erbario. Napoli 1909. (Autore).

" — L'Epipogium Aphyllum (Schm. Sw. nell'Italia meridionale 1910. (Autore).

" — Sulla nomenclatura di alcune Rubie della flora europea, Napoli 1914. (Autore).

" — A proposito del Thymus striatus Vahl. (Autore), Napoli, 1913.

" — La vegetazione della penisola Sorrentina. Parte 1ª 2ª e 3ª. Napoli 1916. (Autore).

" — La vegetazione della penisola Sorrentina. Parte 4ª 1922. Napoli.

" — Note ed aggiunte alla flora dell'Isola di Capri. Napoli 1922, (Autore).

RICCIO R. — Le resezioni del simpatico nella pratica chirurgica. Napoli, 1923. (Autore).

RICCIO R. F. BUONANNO LA ROSSA — Note di anestesia regionale. Napoli, 1923. (Autori).

" — La toracoplastica extrapleurica nel trattamento chirurgico della tubercolosi polmonare. Napoli, 1923. (Autore).

" — I punti di elezione nelle anestesie traculari, (perinervia e cutanervasa) dello sciatico. (Autore). Napoli, 1922.

Gli autori assumono la piena responsabilità dei loro scritti.

INDICE

ATTI

(MEMORIE E NOTE)

COMUNICAZIONI VERBALI

RENDICONTI DELLE TORNATE

(PROCESSI VERBALI)

TAVOLE

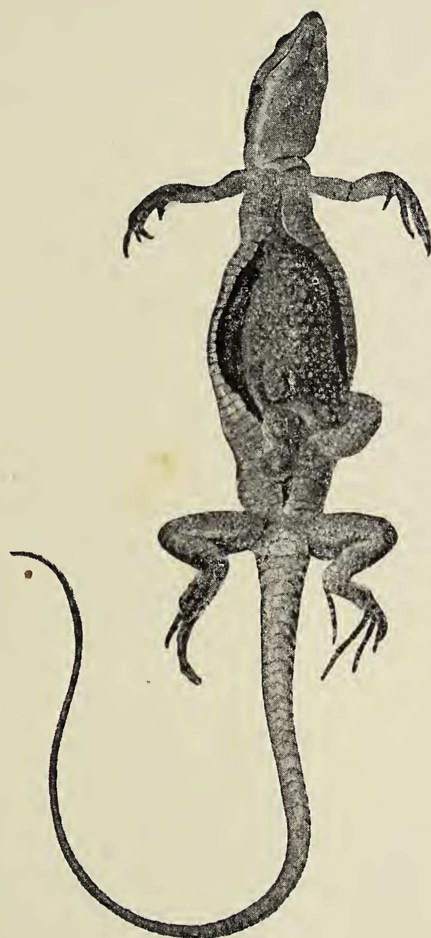
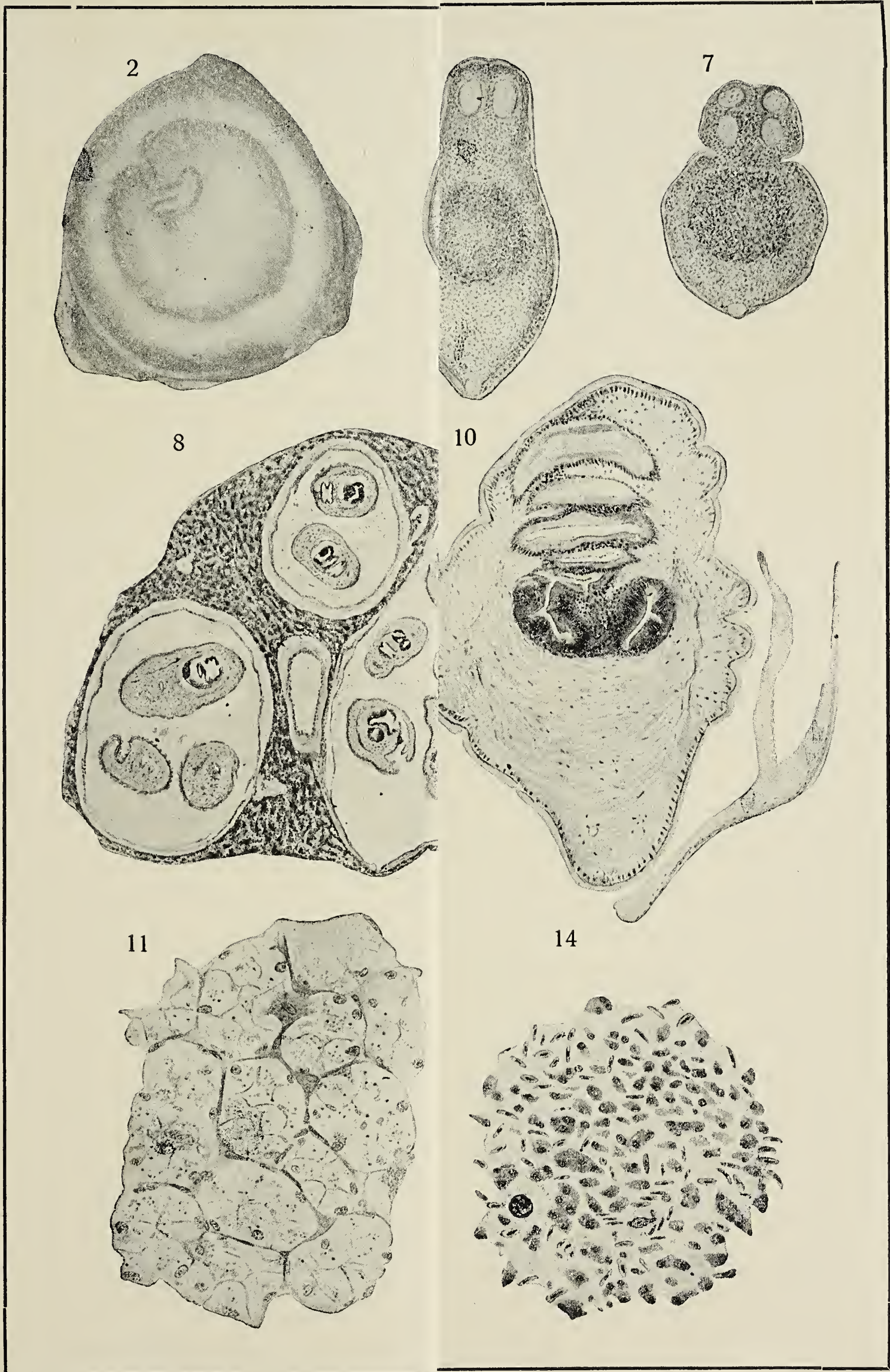
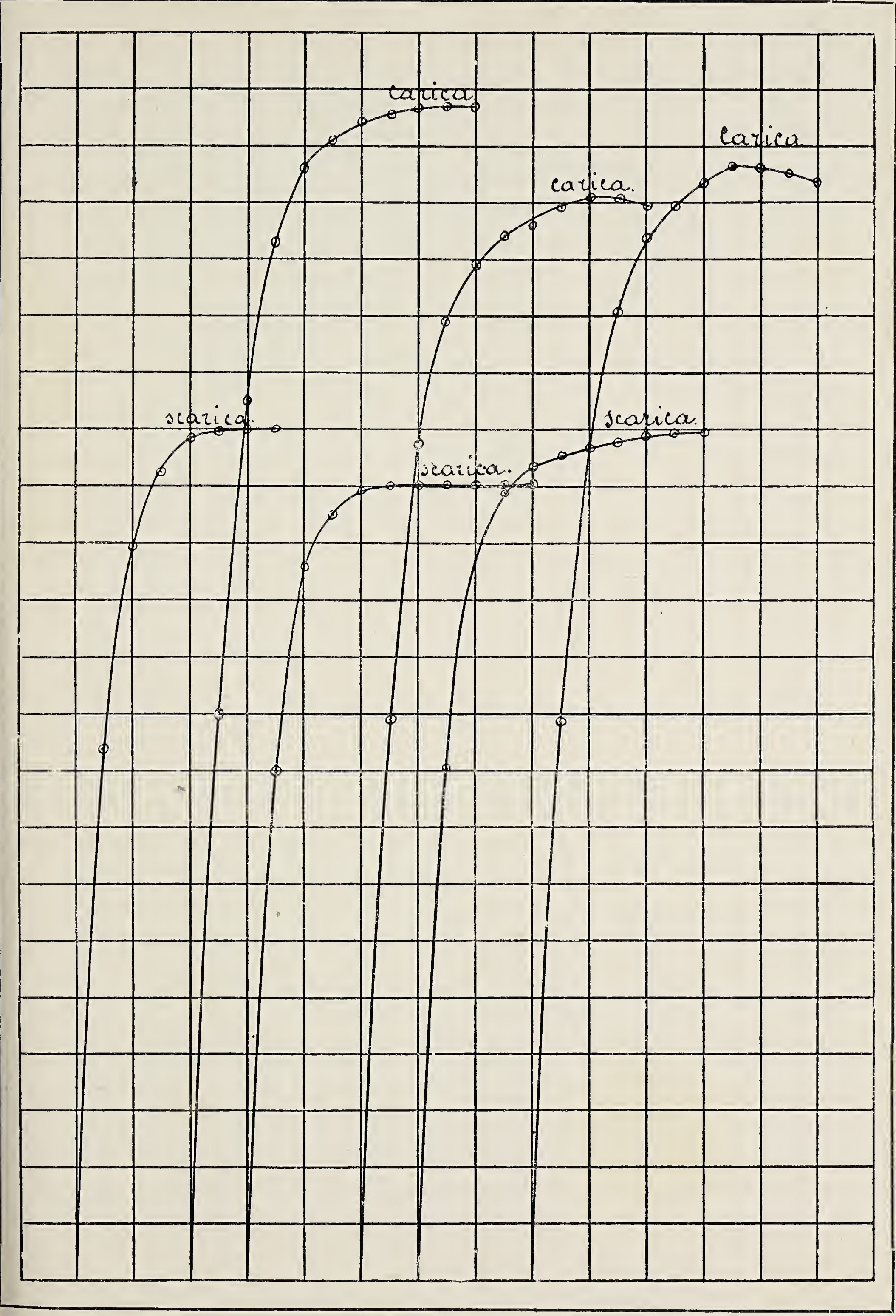


Fig. 1.


2
7
8
10
11
14


2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14



OFF. CROMOTIP. ALDINA – NAPOLI



Fig. 7.

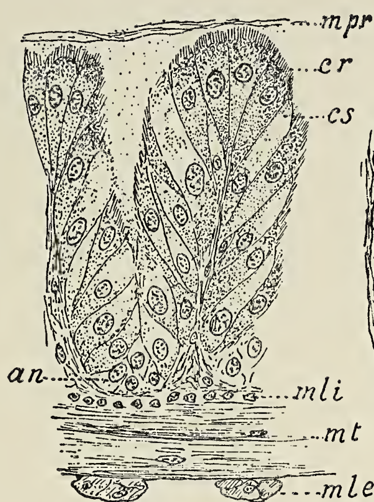


Fig. 1.

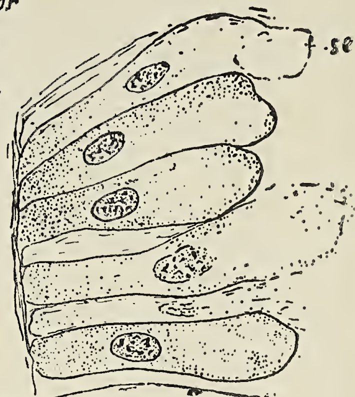


Fig. 8.


Fig. 5.

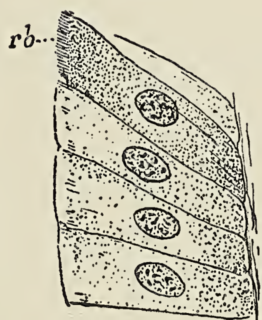


Fig. 6.



Fig. 2.



Fig. 4.

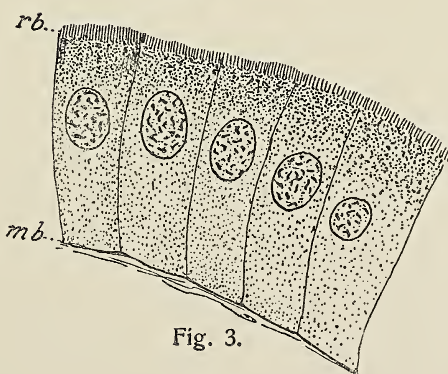


Fig. 3.

TIP. ALDINA – NAPOLI

ALLEGATI

Per la Stazione Zoologica di Napoli

(Tornata ordinaria dell'11 luglio 1920)

Ancora una volta, dopo cinque anni, la questione della Stazione Zoologica ritorna innanzi alla nostra Società, che verso questo massimo centro degli studi di biologia marina ha sempre mostrato il suo doveroso interessamento. Cinque anni or sono si trattava di rendere la Stazione Zoologica indipendente dalla egemonia tedesca, e nello stesso tempo di assicurarne la esìstenza nel lungo periodo della guerra: (e qui non possiamo fare a meno di rammentare uno dei più giovani e valorosi nostri soci, Paolo DELLA VALLE, che la Patria volle rapito alla vita e alla scienza innanzi tempo, e che può dirsi l'iniziatore del nostro movimento [1]): oggi occorre proteggere la Stazione contro le insidie di un nuovo orientamento che ne denatturerebbe la essenza, certamente con grave suo danno, se pur non avviandola ad inevitabile rovina. I fatti sono universalmente noti; ma conviene riassumerli, per maggiore intelligenza di tutti.

---

[1]) Paolo DELLA VALLE anche nelle asprezze della guerra scriveva ad uno di noi (prof. MAZZARELLI) quanto segue:

Dal fronte di combattimento 10 luglio 1915

Egregio Professore,

Le scrivo dalle trincee di combattimento dei nostri contro gli Austriaci, mentre shrapnel e granate si incrociano per aria con il loro caratteristico fruscio, e a decine cadono feriti e morti i nostri oltre che i loro. In tali condizioni il mio pensiero continuamente ricorre alla questione di cui tanto mi interessai prima di partire. *Mi sembra perfino impossibile che non si debba riuscire nello scopo che la nostra dignità nazionale ci impone nel presente momento storico. Come Le dissi partendo mi fido nell'opera Sua.*

Paolo Della Valle.
Sottotenente medico 16° Reggimento Fanteria
4° Battaglione

Bisogna premettere che la Stazione Zoologica di Napoli fin dalla sua fondazione ha avuto sempre delle caratteristiche sostanziali: quella di essere un Istituto privato ed internazionale, e quella di offrire la più completa libertà di azione, nel campo degli argomenti di studio, sia del materiale di ricerca, sia della metodica, sia delle teorie e delle scuole. Aperta agli studiosi di tutti i Paesi, essa non era adatta per gli studenti che avessero ancora avuto bisogno di guida nelle loro ricerche. Gli scienziati eminenti che ne erano a capo, quali il Direttore, Antonio DOHRN, e poi Ugo EISIG, Paolo MAYER, Paolo SCHIEMENZ, I. GIESBRECHT, che sopratutto lo coadiuvavano, se richiesti non lesinavano i loro consigli, ma si guardavano bene dall'esprimere nemmeno il loro parere sugli argomenti che gli studiosi imprendevano a trattare. Era come un albergo gestito, diremmo, quasi, per una convenzione internazionale. Ogni Stato o ente aveva diritto, in rapporto con quello che annualmente pagava alla Amministrazione della Stazione, ad un certo numero di tavoli di studio, arredati di tutto il necessario per le ricerche. Chi voleva recarvisi doveva ottenere dallo Stato o dall'Ente l'uso di un tavolo di studio: ottenutolo la Stazione ne riceveva avviso dallo Stato o dall'Ente stesso. Chi giungeva si presentava al vice-Direttore: questi chiamava il preparatore, il ben noto Peppino RIEGEL, ora defunto, e lo faceva accompagnare al posto preventivamente preparato ed arredato di tutto l'occorrente (tranne gli istrumenti che occorreva portare seco); ivi il preparatore indicava le vasche spettantigli per tenervi gli animali vivi ed eseguiva tutte le modificazioni che gli si richiedevano. Più tardi l'ospite riceveva la visita del Conservatore (che fu per tanti anni Salvatore LO BIANCO), il quale gli chiedeva quale materiale, e cioè quali animali, occorresse per i suoi studi: prendeva nota ed andava via. Seguiva la visita del Bibliotecario che lo invitava ad accompagnarlo nella ricca Biblioteca e gli indicava il modo come erano distribuiti i libri e i periodici, e nello stesso tempo il meccanismo del prestito dei libri e periodici medesimi. Il giorno dopo si tornava e si trovavano già sul tavolo dei bicchieri di acqua di mare con entro, viventi, gli animali da studiare.

Dopo ciò si restava completamente liberi, senza dar conto a nessuno delle proprie indagini, senza essere obbligati a subire

quella direzione, assurda, per gli studiosi maturi, che viene imposta negli istituti universitari. Si restava liberi di studiare di giorno, e se occorreva, anche di notte, di mattina e di sera, con un personale sempre pronto a tutto quello che abbisognava, si restava liberi di far conoscenza col proprio vicino, ovvero di passargli accanto senza nemmeno salutarlo; di entrare in relazione col personale scientifico della Stazione, o magari di mostrare di non accorgersi nemmeno della sua presenza. Così procedeva la Stazione, mentre il personale direttivo di essa non trascurava, in continuazione, di occuparsi di quanto alla Stazione andava man mano occorrendo, affinchè gli ospiti tutti non mancassero di nulla, nonchè delle indagini che ciascuno di essi imprendeva per proprio conto. Unico grave difetto; quella specie di dinastia ereditaria della famiglia DOHRN, che avrebbe impedito a suo tempo la libera scelta di un Direttore adatto e poteva esporre la Stazione ad essere un giorno malamente, diremo così, governata da un Direttore incapace o troppo avido di lucro, e peggio ancora, in caso di estinzione della famiglia, l'alea che la Stazione andasse in mano ad una Università tedesca; (così era stabilito nel contratto col Comune di Napoli !), con grave offesa alla nostra dignità nazionale; unica grave minaccia, la sempre crescente egemonia tedesca sulla Stazione.

Mentre stavano così le cose l'improvviso scoppio della guerra europea fece sì che il personale scientifico della Stazione, allora del tutto tedesco od austriaco, lasciasse precipitosamente l'Italia. La Stazione si resse ancora per alcuni mesi, ma era evidente che i fondi venivano meno, ed allora si rese opportuno, e forse indispensabile, l'intervento, invocato dal Municipio di Napoli (proprietario della Stazione) del Governo Italiano, che aveva così anche la possibilità di eliminare per l'avvenire il pericolo della menzionata avanzante egemonia tedesca e di troncare il non meno pericoloso andazzo dell'eredità forzata della Stazione nelle mani di un qualsiasi membro della famiglia DOHRN o peggio ancora, come si è detto, in qnelle di una Università tedesca.

Il Ministro della P. I. nominò dapprima una Commissione straordinaria per l'amministrazione della Stazione e più tardi, in seguito alla proposta contenuta nella relazione della Commissione

medesima, eresse la Stazione stessa in Ente morale con decreto luogotenenziale del 26 Maggio 1918, approvandone successivamente lo Statuto con altro D. L. del 9 Giugno. Valendosi della disposizione transitoria contenuta nell'art. 9 dello Statuto stesso, e tenendo presente l'art. 5 del medesimo, il Ministro del tempo, l'on. Berinini, dette al Prof. Monticelli, ordinario di Zoologia nella Università di Napoli, l'incarico temporaneo della direzione della Stazione.

Ma dopo alquanto tempo, e proprio mentre il Consiglio di Amministrazione si accingeva a compilare il Regolamento, ai membri del cennato Consiglio non solo, ma anche al Ministro pervenne un memoriale anonimo, diffuso inoltre largamente nel pubblico, inteso a dimostrare la necessità di modificare lo Statuto, specialmente perchè in esso è consacrato che a Direttore della Stazione Zoologica deve essere chiamato uno zoologo, mentre secondo l'Autore del memoriale stesso più opportuno sarebbe chiamarvi un fisiologo, o quanto meno che i direttori delle due Sezioni di Zoologia e di Fisiologia, si alternassero nella Direzione dell'Istituto. Questo in breve il punto fondamentale della questione: accessori gli altri.

Per sostenere la sua tesi l'Autore del citato memoriale scrive testualmente: " Ciò che sopratutto importa per l'avanzamento (*sic*) degli studi di biologia marina in generale e per il progresso di questa Stazione Zoologica in particolare è di sradicare il pregiudizio che, dato l'appellativo di " Zoologica „ che la Stazione reca sin dall'origine, ad essa debba necessariamente presiedere uno zoologo. Non bisogna dare alle parole una importanza maggiore di quella convenzionale che esse hanno. Il Kofoid, che ha fatto recentemente uno studio comparativo sulle stazioni affini a questa di Napoli, sparse per l' " Europa „, ha già cessato di chiamarle zoologiche e la chiama biologiche; e tali sono, o debbono essere in realtà. La Stazione Zoologica di Napoli è stata ed è essenzialmente un Istituto di biologia marina, dove si sono fatte e si fanno non solo osservazioni e descrizioni di animali, di tessuti ed organi morti e fissati — che a questo è ormai ridotta la vecchia zoologia meramente morfologica — ma anche ricerche sperimentali su animali, tessuti, ed organi viventi; ricerche di fisiologia, di chimica fisiologica e di chimica fisica applicata alla fi-

siologia. Ora è universalmente riconosciuto che queste ultime ricerche non solo non sono meno importanti delle prime ma anzi sono a questi superiori, di quanto lo studio e la conoscenza dei fenomeni della vita sovrastano allo studio e alla conoscenza delle mere forme irrigidite dalla morte; di quanto la fisiologia, che è il centro verso cui convergono tutte le discipline biologiche, sovrasta alla morfologia descrittiva; di quanto una scienza dinamica ed in continuo e rigoglioso progresso, qual'è la prima, sovrasta ad una scienza statica, e ormai quasi cristallizzata quale è la Zoologia classica „.

Ci rincresce di doverlo dire, ma l'Autore del memoriale scrivendo queste parole non si è reso conto che egli lasciava nel lettore nettamente l'impressione che egli non conoscesse che cosa sia la Zoologia!

E dicendo la " Zoologia „ intendiamo la " scienza zoologica„ — senza equivocare tra Zoologia vecchia e Zoologia nuova, e senza confonderla col dilettantismo zoologico — quale è stata da secoli sanamente intesa da noi ogni qual volta ha saputo resistere alle influenze esotiche, non diciamo da Lazzaro Spallanzani ma addirittura da Francesco Redi in poi!

Lasceremo da parte quanto il citato Autore del memoriale scrive sul voluto predominio della Fisiologia sulle altre scienze biologiche; il suo linguaggio è altamente deplorevole: ogni scienza è degna del massimo rispetto, nessuna scienza, da scienziati degni di tal nome, deve essere considerata superiore o inferiore ad un'altra. E quanto al Kofoid, libro di mera compilazione (per istruzione del pubblico americano) sulle Stazioni biologiche del mondo, ci limiteremo a dire che non vi era proprio bisogno di chiamarlo in causa, perchè se l'Autore del memoriale fosse al corrente di quello che è avvenuto in Italia da un ventennio a questa parte, invece di seguire il vieto andazzo di portare alle stelle solo quanto si dice o si fa dagli stranieri, saprebbe che proprio venti anni or sono presso il Museo Civico di Storia naturale di Milano veniva istituito un "laboratorio biologico„, che si occupava specialmente della biologia delle acque; che più tardi, nel 1907, a Milano stesso questo laboratorio si trasformava in una grande stazione di Idrobiologia; che nel 1914 si istituiva in Taranto una Stazione di Biologia

marina; che nel 1916 si inaugurava a Messina l' Istituto centrale di Biologia marina del R. Comitato Talassografico, e che finalmente nel 1919 si è istituito sul lago Fusaro un osservatorio di Biologia marina; ed avrebbe anche saputo, nel tempo stesso, che a dirigere siffatte stazioni biologiche sono sempre stati chiamati degli zoologi, e affatto recentemente a dirigere la Stazione Zoologica, di Rovigno è stato chiamato uno zoologo, e che inoltre nel capitolato che fa parte della legge speciale per il Mar Piccolo di Taranto, è espressamente dichiarato che il Direttore di quel laboratorio di Biologia marina deve essere uno zoologo. D'altra parte l'Autore del memoriale avrebbe dovuto anche sapere che lo stesso Kofoid, autore del libro da lui invocato, è uno zoologo, e che tutte le Stazioni di Biologia marina straniere sono dirette da zoologi, e che all'estero si può ben trovare uno zoologo che diriga un Laboratorio di Fisiologia generale, ma non già un Fisiologo che diriga un laboratorio di Biologia marina.

E la cosa del resto è perfettamente logica. Dandosi il nome di biologiche alle Stazioni che prima si chiamavano solo zoologiche si è solo voluto indicare che esse non dovessero servire soltanto alla Zoologia sistematica ed agli studi di Embriologia e di Morfologia, dando a quest'ultima parola il suo rigido significato " gegenbauriano „, e non quello solo etimologico, che non è poi quello scientifico, ma sopratutto alla conoscenza della vita degli esseri in rapporto all'ambiente in cui questi vivono: studio della vita dunque e non della morte, come crede o vuol far credere l'Autore del memoriale, scienza dinamica quindi è non statica, e niente affatto cristallizzata.

In un'assemblea come questa ci corre appena l'obbligo di rammentare, che l'essere vivente, animale o vegetale che sia, si riannoda mediante infiniti legami all'ambiente in cui vive. L'essere implica l'ambiente, e reciprocamente un ambiente determinato implica l'esistenza di esseri che presentino un insieme di caratteri determinati. Questa dipendenza reciproca è quella che collega il fenomeno da misurare con quello che serve di misura, e realmente l'essere vivente, secondo l'ingegnosa immagine del Thoulet, è bene un istrumento di misura dell'ambiente, come, il termometro e un istrumento che misura la tem-

peratura, il barometro la pressione atmosferica. Ogni cangiamento di condizioni dell'uno corrisponde ad un cangiamento di condizioni delle altre. Una data pianta, un dato animale implicano la coesistenza di una data temperatura, di una data pressione, e possono, per conseguenza, servire a misurare queste ultime. La esistenza di un essere vivente nelle acque implica quindi tutto un insieme di condizioni: di luce, di temperatura, di pressione, di salinità, di contenuto di ossigeno, di trasparenza, di evaporazione, di correnti, di movimento delle onde (in rapporto alla loro volta con lo stato meteorologico, in determinate condizioni di tempo e di spazio, che si riannoda poi alle peculiari condizioni astronomiche dell'annata), ed inoltre di profondità di natura del suolo, di conformazione delle coste, ed infine, ciò che ha la maggiore importanza di tutto il resto, di nutrimento: nutrimento che è rappresentato alla sua volta da un altro essere vivente, animale o vegetale, che esso stesso implica una serie di particolari condizioni di ambiente; senza contare le condizioni inerenti ai rapporti che tale essere vivente ha coi suoi simili, come quelli sociali o coloniali e quelli di simbiosi, di commensalismo e di parassitismo e oltrecchè quelli di funzionare da predatore o da preda, senza contare le migrazioni, gli spostamenti batrimetrici degli esseri stessi in relazione col periodico od occasionale variare di tali condizioni. E siffatte molteplici condizioni è necessario studiare, e con esse lo svolgersi della vita degli esseri in mezzo ad esse. Per gli zoologi, cultori di biologia marina, il laboratorio è dunque molto più vasto di quello che possa immaginarsi; tale laboratorio è il mare, nella sua vastità sconfinata, nei suoi abissi, con le sue calme e le sue ire; ed essi sono ben paghi quando, dopo non lieve lavoro, riescono appena ad intravedere una legge che stabilisca p. es. un rapporto tra un determinato grado di salinità e di temperatura e la presenza o il rigoglioso apparire di una data specie, ovvero tra l'emigrazione di un'altra e l'andamento di una data corrente, o la maggiore o minore ricchezza di ossigeno in una data plaga acquea. Scienza della vita e **non** della morte una tale scienza, scienza dinamica e **non** statica.

Ma per cosí procedere noi dobbiamo innanzi tutto conoscere le forme animali, avere con esse sufficiente dimestichezza

per poterle seguire in tutte le vicende della loro vita: dopo, soltanto dopo, saremo in grado di eseguire su di esse tutti i possibili studi nel vasto campo della biologia intesa nel senso più lato.

Ed è ovvio pertanto che solo uno zoologo possa dirigere una stazione di biologia marina, poichè essendo indispensabile innanzi tutto la conoscenza delle forme viventi (di quelle animali specialmente, per il loro maggior numero) — una conoscenza tale da sapersi per lo meno orientare tra esse — il punto di partenza non già il punto di arrivo, è sempre, indiscutibilmente, la Zoologia descrittiva, che è come l'alfabeto, senza la conoscenza esatta del quale non è possibile leggere alcun libro. Ed è sempre uno zoologo, con tale sano indirizzo, che in una qualsìasi Stazione Biologica deve avere la parte direttiva; perchè egli soltanto, e non altri, avendo la completa visione dei rapporti che possono intercedere tra esseri viventi ed esseri viventi, fra questi e l'ambiente, è in grado di segnare l'indirizzo generale della Stazione ; e di mettere in valore, coordinandoli, i risultati degli specialisti delle singole branche della Biologia, che dei dati e del materiale raccolto dalla Stazione stessa si avvalgono per i loro studi. E ciò anche se una Stazione dovesse limitarsi a provvedere gli animali che occorrono per gli acquari esposti al pubblico! Perchè anche per tenere un acquario bisogna essere uno zoologo, (l'Acquaria di Berlino informi!) con quel particolare indirizzo biologico sopra cennato, e sarebbe poi veramente ameno, a dir poco, che a dirigere una stazione zoologica o di biologia marina col relativo Acquario fosse preposto un Fisiologo, abituato a conoscere gli animali soltanto affidandosi al cartellino su cui il cortese conservatore dell'Istituto ne scrive il nome scientifico, pronto a sbagliarsi non dico di specie o genere, (per certi fisiologi genere e specie sono la stessa cosa! gli esempi non mancano!) ma di ordine, di classe e perfino di tipo qualora per avventura, per un causale errore si scambiassero da un bicchiere all'altro i cartellini stessi! e non é il primo caso che ricerche fisiologiche (e anche istologiche o embriologiche), eseguite da non zoologi, abbiano perduto qualsiasi importanza per inesatta od errata determinazione delle specie, determinazione che soltanto chi possiede una fondamentale cultura natu-

ralistica è in grado di apprezzare al suo giusto valore. Non si tratta dunque di un pregiudizio che fa, in tutto il mondo, chiamare gli zoologi a capo delle stazioni di biologia marina, ma di una vera necessità, non solo scientifica, sibbene anche tecnica, per il funzionamento delle Stazioni stesse.

Tuttavia proprio il sopra citato memoriale pare abbia determinato il Ministero, al quale è da lamentare non sia stato ben prospettato quanto sopra è stato esposto, a nominare una Commissione per la riforma dell'ordinamento della Stazione Zoologica!

Questa Commissione, in cui i veri conoscitori del funzionamento della Stazione e dei suoi scopi scientifici non erano davvero in numero eccessivo, pur non essendo in numero legale (il verbale venne firmato da *cinque* membri soltanto su undici, un sesto membro espresse un voto separato) presentò le sue proposte in un apposito schema di Statuto. Fra queste sono degne di nota quelle relative agli articoli 3, 8 e 10.

L'art. 3 parla di contributi, e parrebbe non sostanzialmente differente dall'art. 2 del vigente statuto, se la locuzione usata alla lettera **g** di " assegni italiani e stranieri per tavolini di studio " in luogo di " locazione di tavoli di studio " non facesse nascere il sospetto di qualche mutamento essenziale. Ed infatti " l'assegno " non è la " locazione ", e non ha la portata finanziaria della locazione, nè impersona l'essenza dell'art. 1° dello statuto ora vigente. Ma vi è di più. L'articolo parla di contributo *a*) del Ministero dell' Istruzione; *b*) del Comitato Talassografico; *c*) del Ministero dell'Agricoltura; ma stranamente nella relazione non ne stabilisce l'entità. Viceversa poi si è saputo che in Commissione si è parlato della necessità un sussidio annuo di L. 200.000 da parte del Ministero dell'Istruzione, di 150.000 da parte del Comitato Talassografico e di 50.000 da parte del Ministero di Agricoltura: 400.000 lire in tutto, che il Governo italiano avrebbe dovuto elargire alla Stazione, senza della quale elargizione parrebbe che la Stazione non potesse funzionare!

Noi non sappiamo se queste cifre siano l'espressione di una speranza ovvero risultino da affidamenti avuti dai singoli ministeri. Se ciò fosse risulterebbe che il governo si accingerebbe a sussidiare la Stazione con tale cospicua somma di 400.000

lire annue, stabilendo la sua effettiva preponderanza sulla Stazione Zoologica, e togliendole definitivamente il suo carattere privato e internazionale, al quale la Stazione deve la sua fama e il suo passato benessere. Noi non crediamo che un sì cospicuo sussidio abbia ad essere effettivamente erogato, ma ove lo fosse noi, cittadini italiani e cultori di scienze, dovremmo assolutamente opporci.

Non infatti nel momento in cui i gabinetti universitari volgono in condizioni finanziarie tristissime, massime, e sono molti, quelli a scarsa dotazione, il Ministero dell' Istruzione deve impegnarsi a un così cospicuo sussidio in favore di un Ente che ha proprie risorse; alle quali non si tratta che dare un maggior sviluppo coadiuvando, con una opportuna azione diplomatica, i lodevoli sforzi della direzione della Stazione, che cominciano già ad essere coronati da successo, intesi a ripristinare, per quanto è possibile, le antiche locazioni dei tavoli di studio, da parte dei varii Stati Esteri. Ed è bene si sappia che quest'anno sia per tali locazioni, sia per i sussidi, sia per i biglietti di ingresso dei visitatori dell'Acquario, la Stazione ha introitate oltre 200.000 lire!

E nemmeno nel momento in cui l'Istituto Centrale di Biologia marina di Messina manca ancora di tutto, per difetto di personale, di suppellettile scientifica, di libri, e in cui occorre provvedere degnamente alle sue nuove stazioni di biologia marina, il Comitato Talassografico deve impegnarsi a un sussidio di ben 150.000 lire a favore di un Ente che ha proprie risorse, e che una tale somma non si è mai sognato di chiedergli.

Ed infine nemmeno nel momento in cui le Regie Stazioni di Piscicoltura mancano ancora di tutto, e sono ben lontane dal funzionare degnamente, e in cui non è possibile ancora istituire, per mancanza di fondi, quegli osservatori di pesca di cui si sente così vivo bisogno, e dei quali si è recentemente occupata la Giunta esecutiva per il coordinamento degli studi di Biologia applicata alla pesca, il Ministero di Agricoltura (che ha sinora nella parte ordinaria del suo bilancio stanziate solo non più di 80.000 lire) deve impegnarsi a un sussidio annuo di 50.000 lire a favore di un Ente, che non può dare alla pesca che una piccola parte della sua attività, e che non ha chiesto

un simile sussidio, contentandosene di uno assai più modesto.

Quanto poi all'art. 8° dello schema dello Statuto proposto dalla Commissione, esso contempla nella Stazione tre sezioni, diremo equipollenti: l'una di Zoologia, la 2ª di Fisiologia, e la 3ª di Chimica Fisiologica. Questo ordinamento così limitato non è assolutamente ammissibile:

1° perchè viene a sopprimere la sezione di Botanica, già esistente, che non può non essere autonoma e che ha nobilissime tradizioni. Essa fu la prima sezione istituita nella Stazione stessa, la quale, è bene notarlo, aveva intrapresa la maggiore pubblicazione col titolo di " Fauna und Flora des Golfes von Neapel „.

2° perchè non è ammissibile una sezione di sola chimica fisiologica in una Stazione di Biologia marina: essa deve essere, come era prima, una sezione di Chimica generale, da servire alla chimica del mare e alla chimica fisiologica ed è assai strano che la Commissione abbia dimenticato nientemeno la Chimica del mare!!!

Quanto infine all' art. 10 esso disporrebbe che la direzione della Stazione fosse affidata indifferentemente ad uno dei tre direttori di sezioni (cosicchè la direzione potrebbe anche essere affidata ad un fisiologo o... ad un chimico!); ma di ciò abbiamo già a lungo precedentemente parlato, e non è d'uopo più ripeterci per dimostrare ancora una volta la assurdità di una siffatta proposta.

Ma vogliamo fermarci un momento sulla sezione botanica che la Commissione ritiene opportuno abolire, mentre essa è stata fin qui parte integrante della Stazione.

È veramente strano che nel concetto di questa riforma si faccia astrazione dalla vita degli innumerevoli esseri appartenenti alla flora marina, dai quali dipende direttamente o indirettamente la vila degli animali del mare.

Tale connessione non era certo sfuggita all' illustre fondatore della Stazione Zoologica, il quale istituì in questa la Sezione botanica, promosse la raccolta e lo studio delle piante del mare come ne fanno attestazione le eccellenti monografie sia di stranieri che di italiani consegnate nelle pubblicazioni della Stazione. Il titolo stesso, come si è avvertito, nella più importante di esse:

Fauna und Flora des Golfes von Neapel, sta a dire della importanza assegnata fin dalle origini della Stazione allo studio delle piante marine.

Nè potrebbe essere diversamente, dato che la vita nelle acque del mare, come in terra ferma, si esplica sotto la duplice manifestazione di vita vegetale e animale. E senza troppo insistere sugli intimi rapporti che si stabiliscono fra gli esseri che convivono nelle acque del mare, e senza invocare pur le odierne dottrine che mettono in rilievo la importanza del metabolismo delle piante marine per la vita degli animali, si comprende troppo facilmente la necessità dello studio della flora marina in una Stazione di biologia qual'è la Stazione Zoologica di Napoli che per tale studio offre tutta la opportunità e tutti i mezzi. Basti il ricordare, se ce ne fosse bisogno, che proprio negli anni che precedettero la conflagrazione europea, ad integrazione della Sezione di botanica, fu nominato un assistente nella persona del Dr. Funk.

La vegetazione marina che ha avuto nella Stazione valorosi cultori quali il Bertold, l' Oltmann, il Valiante, il Nicolosi-Roncati, il Pantanelli ed altri ancora, offre un campo sterminato alle indagini biologiche, basta pensare che ancora non è stato fatto uno studio completo sulla distribuzione nel Golfo delle alghe e delle monocotiledoni marine in relazione con le profondità del mare, con la natura litologica del fondo e delle coste, e con tanti fattori che concorrono a modificare nei vari settori le condizioni di vita delle piante stesse.

Il problema tanto discusso delle variazioni floristiche batimetriche aspetta ancora una soluzione, come i molteplici problemi riguardanti la trasparenza del mare, la penetrazione e l'assorbimento delle radiazioni luminose, e l' assimilazione clorofilliana in relazione con i fattori suddetti, con la pressione, e la presenza dell'anidride carbonica alle varie profondità. Ancora insoluto é il problema della origine e la fisiologica importanza dei pigmenti che mascherano e modificano la clorofilla. Come innumeri quistioni di chimica - fisica, e di chimica biologica si affacciano circa i processi di assorbimento, di elettività dei joni a i comportamenti specifici delle alghe del mare, come emerge da studi già iniziati nella stessa Stazione in questi ultimi anni e

resi di pubblica ragione in pubblicazioni scientifiche quali i "Rendiconti dell'Accademia delle Scienze„ di Napoli, il "Bollettino dell'Orto botanico di Napoli„. Nè di minore interesse sarebbero gli studi sulle biomorfosi e chemomorfosi sperimentali, quando su larga scala venìssero intraprese ricerche sperimentali di coltura delle alghe del mare nelle vasche della Stazione, facendo variare i costituenti chimici e le concentrazioni delle soluzioni; esperienze che furono anzi iniziate poco prima dello scoppio della guerra nella stessa Stazione Zoologica. Per tutte queste considerazioni, il mantenimento, ed una più larga funzione di una Sezione botanica, s'impone ed è a deplorare che così leggermente si sia pensato di sopprimerla.

Riassumendo la Commissione ministeriale, o meglio la minoranza di essa intervenuta, che ha coscienziosamente terminato i suoi lavori e formulate le sue proposte, ha evidentemente fatto del suo meglio per assolvere il suo compito; ma essa non vi è riuscita, ed ha presentato proposte tali che, ove fossero accolte, riuscirebbero di grave nocumento, alla Stazione Zoologica e agli Istituti scientifici italiani: alla prima perchè togliendole la caratteristica veste internazionale, alla quale essa deve il suo rigoglioso sviluppo e affidandone eventualmente le sorti a mani scientificamente e tecnicamente inesperte, ne promuoverebbero la rapida decadenza; agli altri perchè resterebbero privi, di un aumento alle scarse loro dotazioni per quelle somme, che inopportunamente verrebbero somministrate alla Stazione stessa.

Ma v'ha un'altra questione fondamentale sulla quale crediamo intrattenerci. E' per noi ovvio che l'unico modo per mantenere in vita la stazione e per darle anzi uno sviluppo anche maggiore di quello che aveva una volta, è di non mutare punto la sua primitiva fisonomia di istituto scientifico privato ed internazionale: la soppressione della dinastia Dohrn e la possibilità della libera scelta di un Direttore adatto non poteva che giovarle, come egualmente avrebbe dovuto giovare al suo carattere di libero Istituto internazionale la cessazione di qualsiasi preponderanza del governo tedesco, al pari di quello di qualsiasi altro stato. Lodevole fu certamente l'atto col quale il goverso italiano intervenne in tempo di guerra, in aiuto di una istituzione che poteva correre il pericolo di interrompere la sua

proficua esistenza e nello stesso tempo colse l' occasione propizia per distruggere quella egemonia tedesca, che nella Stazione andava sempre maggiormente affermandosi, togliendo, nel tempo stesso, di mezzo la strana eredità scientifica dei Dohrn e la minacciante umiliazione del probabile passaggio dell'Istituto in mano a una Facoltà tedesca.

Il governo italiano sorresse la Stazione, ne curò la erezione in Ente morale, previo il non lieve lavoro della Commissione straordinaria, approvandone il relativo statuto, proposto dalla detta Commissione straordinaria e, con disposizione transitoria, ne nominava il Direttore incaricato per avviare, diremo così, il completo riordinamento della Stazione. Ma, secondo noi, quì doveva arrestarsi l'opera del Governo, quì doveva cessare l'intervento diretto dello Stato, il quale doveva limitarsi a quell'alta azione di tutela e di sorveglianza, che esso ha il diritto e dovere di esercitare su tutti gli enti morali.

Invece nello statuto della Stazione venne scambiato un libero Ente norale, che si propone un fine puramente scientifico di fuori di qualsiasi insegnamento, con un consorzio avente il fine di mantenere in vita l'Istituto superiore, quale un Politecnico per es. o una Scuola Superiore di Commercio. Errore questo, secondo noi, gravissimo, che ha alterato la tipica fisonomia della Stazione, con una ingerenza governativa che è fuori posto e dannosa.

Lo statuto del 1918 contiene infatti clausole che mal si addicano ad un Ente che nel 1° articolo dello statuto stesso vien proclamato un libero Istituto, e che poi non vanno applicate ad un Ente morale, il cui consiglio di amministrazione deve essere arbitro di tutto il funzionamento dell'Ente stesso.

Il Direttore della Stazione Zoologica, dice l'art. 58, deve essere nominato dal Ministro della P. I.: errore.

Il Direttore della Stazione Zoologica deve essere invece nominato dal Consiglio di Amministrazione: se per libera scelta o per concorso deve essere il Consiglio di Amministrazione a stabilirlo. Non certo nella nostra Società, che è pure Ente morale, il Presidente sarà nominato dal Ministro della P. I., e se la nostra Società avesse i fondi necessari nulla le impedirebbe di creare degli Istituti scientifici privati e di affidarne la direzione

a persone da essa stessa scelta, senza intervento del Governo.

Ma vi ha di più: abbiamo inteso una cosa stranissima. L'art. 2° stabilisce come debba essere composto il Consiglio di Amministrazione. Va da se che i singoli enti, ivi designati, provvedono alla nomina dei propri delegati. Il Ministero della Pubblica Istruzione invece nomina, con proprio decreto, questi delegati che gli vengono proposti dai detti enti!

Col nuovo statuto poi l'ingerenza del governo crescerebbe a dismisura, sino al punto di applicare al personale, costituente il corpo scientifico della Stazione, le norme del testo unico delle leggi sullo stato giuridico degli impiegati dello Stato!

Invece secondo noi bisogna battere risolutamente altra via, e questa via deve essere quella che riconduca la Stazione alla sua antica grandezza, ridando completamente al nuovo Ente morale il suo carattere di libero Istituto privato, internazionale, sostituendo un Consiglio di Amministrazione, fatto dai rappresentanti degli Enti interessati, al governo della famiglia Dohrn, ma eliminando qualsiasi ingerenza di qualsiasi Stato cominciando dall'Italia.

Così, e non altrimenti, la Stazione Zoologica di Napoli, guidata da un Direttore Zoologo, di speciale competenza, nominato dal Consiglio di Amministrazione, potrà riprendere il suo cammino glorioso nella veste di un pretto Istituto internazionale privato, adatto soltanto per coloro che vogliono studiare, e seriamente studiare, e non servirsene per un comodo impiego o per un luogo di riposo da circondarsi di facile rèclame.

Qualsiasi intervento diretto statale non potrà che uccidere questo grandioso e glorioso Istituto, pur considerato come monumento imperituro di Antonio Dohrn e dove più generazioni, a dirla con Carlo Emery, hanno imparato a conoscere che cosa sia la Zoologia.

Ma che ciò non avvenga ne affida l'alto senno dell'on. Ministro della P. I.

F.to: Prof. Fridiano Cavara *(ordinario di Botanica nella R. Università di Napoli)*.
„ Prof. Ugo Milone.
„ Prof. Giuseppe Mazzarelli (*ordin. di Zoologia nella R. Univ. di Messina*), relatore.

Allegato N. 2.

La riforma del Ministro Gentile e l'insegnamento delle Scienze Naturali nelle Scuole Medie.

(Tornata del 29 luglio 1923)

La nostra Società, vigile sempre nella sacra tutela del progresso scientifico della Nazione, massime per quanto concerne l'incremento delle Scienze Naturali, sempre pur troppo neglette da noi, e non prese mai nella dovuta considerazione, non può rimanere indifferente dinanzi alla testè decretata riforma della Scuola Media, che, pur fermandosi soltanto a quanto concerne le Scienze Fisiche e Naturali, può considerarsi una vera *reformatio in pejus*.

In questa riforma occorre distinguere due provvedimenti diversi, entrambi pur troppo esiziali. Il primo consiste nella riduzione dell'insegnamento delle Scienze naturali, il secondo nell' abbinamento di questo con altri insegnamenti. Esaminiamoli l'uno dopo l'altro.

I. — Riduzione dell'insegnamento delle Scienze naturali.

Una prima novità dobbiamo constatare nel Liceo Ginnasio classico: la soppressione dell'insegnamento della Storia Naturale nel Ginnasio superiore. Quando nel 1881 Guido Baccelli introdusse l' insegnamento della Storia Naturale nel Ginnasio, nessuno di quanti in Italia amano la cultura e il progresso scientifico della Nazione avrebbe mai potuto supporre che dopo oltre 40 anni un tale insegnamento sarebbe stato soppresso. E perchè poi? Ci sono perfettamente ignote le ragioni di una tale soppressione. Se sono solo ragioni di economia, costituirebbero queste un ben meschino criterio informativo di disposizioni che concernono nientemeno la cultura scientifica del Paese. Se sono invece di–

datticte vorremmo proprio conoscerle! Non dubitiamo che fra gli stessi cultori di Biologia non vi siano dei critici per mestiere, dei, come dire? iconoclasti della scienza, per i quali tutto va male e nello stesso tempo tutto è inutile, e che per aver sentito da qualche scolaro degli spropositi, e magari per averne uditi altri da qualche insegnante, non si sono peritati di dichiarare inutile, se non dannoso, l'insegnamento della Storia Naturale nel Ginnasio. Ma se un Ministro segue alla lettera i consigli di tali mestieranti di critica, allora si può star freschi davvero! La verità invece è ben altra. L' insegnamento della Storia Naturale nel Ginnasio, più ancora di quello di altre discipline, lascia tracce più o meno profonde, più o meno precise ed esatte, sino ad appassionare addirittura l'allievo, e spingerlo talora a darsi a siffatti studi, secondo il valore dell' insegnante, secondo l'abilità e l'attitudine di questo a incatenare l' attenzione dell' allievo e ad interessarlo a quanto espone. E a ciò pensando non possiamo fare a meno d' inviare un saluto alla memoria di MICHELE GEREMICCA, insegnante sommo per efficacia e dottrina, che seppe con la sua parola non solo appassionare l'uditorio, ma spingere un numero relativamente grande di suoi allievi a dedicarsi alle Scienze Naturali.

Si sono attaccati i programmi, che a dire di molti obbligavano gli alunni ad imparare soltanto, a memoria, una filza di nomi e di caratteri di piante e di animali, si è creduto di obbligare l'insegnante a fare a preferenza della biologia; ma non si è capito, o non si è voluto capire, che il difetto, come dicono i Veneziani, era nel manico, e che cioè era nell'insegnante.

L'insegnante di Scienze Naturali che sa il fatto suo non abbisogna nemmeno di programmi; basta indicargli l'argomento del suo corso: al resto penserà da sè. Si è pertanto fatta una questione di cose, di programmi cioè e di materiale didattico, mentre doveva farsi una questione di *persone*, doveva cioè mirarsi ad avere degli insegnanti ottimi, che davvero raggiungessero lo scopo di aprire le giovani menti, con l'osservazione e l'esperienza, alla conoscenza del vastissimo campo dei fatti e dei fenomeni naturali, da equilibrare almeno le pur troppo copiose imbibizioni di materiale fantastico e inverosimile, che dalle fiabe delle scuole primarie accompagna l'allievo su su sino ai racconti leg-

gendari dell'antichità, ai canti dei rapsodi e dei trovatori, ai poemi eroici e cavallereschi, creandogli d'intorno un mondo fantastico, ben lontano dalla realtà della vita e dalla poderosa verità dei fatti e dei fenomeni naturali, ai quali è pur legata la nostra esistenza, fuori del mondo dei poeti e dei filosofi.

Pur troppo poi alla storia Naturale non è stata data l'importanza che essa meritava; pur troppo, dove l'insegnante non sa convenientemente far rispettare la propria disciplina dal Preside e dai Colleghi, questa finisce col non contar più nulla, come " materia secondaria ". È precisamente a questo sciocco andazzo devesi, anche se l'insegnante sia, come suol dirsi, in gamba, se generalmente nei Ginnasi non si dà dagli allievi alla Storia Naturale quell'importanza che essa deve avere. La quale importanza poi si limita ad un po' di attenzione che gli scolari dovrebbero prestare alle spiegazioni e alle dimostrazioni del professore, e a non altro, dovendosi escludere gli sforzi di memoria e simili artifici.

Ma invece di rinforzare sotto tutti gli aspetti l'insegnamento delle Scienze Naturali nelle Scuole si è pensato ad abolirlo o almeno a ridurlo: cosí in Italia si finirà con l'avere non solo il non invidiabile primato dell'analfabetismo, che pur troppo già abbiamo, almeno di fronte alle più civili nazioni di Europa, ma quello altresì dell'assoluta ignoranza dei fatti e dei fenomeni naturali. In un Paese dove pochi sanno p. es. che le balene non sono pesci, e che non sono pesci nemmeno i polpi o le aragoste; dove molti credono che gli scarafaggi e i tarli nascano per generazione spontanea; dove sono p. es. professori di lettere che spiegano ai loro alunni che la malaria si sviluppa per la penetrazione degli anofeli nelle vie sanguigne (autentica!); dove in certi giornali si legge per es. che viene consultato il " barometro " per rendersi conto della temperatura della giornata; dove lo sproposito scientifico è assunto a dignità di istituzione nazionale, e lo si trova consacrato perfino nelle ordinanze dei Comuni, delle Prefetture, delle Capitanerie di Porto, non erano troppe davvero, lo creda l'On. Ministro, quelle povere due ore d'insegnamento di Storia Naturale nella 4ª e nella 5ª classe del Ginnasio, attraverso il quale devono passare per la maggior parte le generazioni di professionisti e di impiegati del Regno d'Italia!

Non vi sarebbe stata che una sola questione da studiare, quella cioè, a cui abbiamo sopra accennato, della conveniente preparazione degl'insegnanti a un siffatto insegnamento. Ma ciò doveva ottenersi nelle Università, adeguatamente trasformando, e non abolendo, le Scuole di Magistero, nelle quali i giovani avrebbero dovuto ricevere la necessaria istruzione da provetti insegnanti che avessero i requisiti sufficienti, sia titolari delle Università stesse, sia incaricati o liberi docenti, sia anche solo insegnanti secondari, seguendo criteri d'indole generale fissati dallo stesso Ministero. Così si sarebbe potuto fare qualche cosa di buono e di realmente proficuo per la cultura scientifica della nazione. Ma le disposizioni dell'On. GENTILE invece di risolvere una siffatta questione tendono a distruggere quel poco che si era potuto finora faticosamente guadagnare.

Quanto all' insegnamento delle Scienze Naturali nel Liceo classico nulla possiamo dire, non conoscendosene i programmi nè l'orario; solo l'unione con la Chimica e la Geografia, se il numero delle ore settimanali non è aumentato, deve naturalmente portare ad una riduzione dei programmi, il che certo non possiamo che deplorare.

Dell' abbinamento con la Chimica e la Geografia parleremo in seguito.

Egualmente l' abbinamento della Fisica con la Matematica lascia supporre che l'insegnante riunisca anche i due orari sinora in vigore rispettivamente per la Fisica e la Matematica; altrimenti anche qui si avrebbe una deplorevole riduzione.

E veniamo ora al così detto " Liceo scientifico „. E diciamo " così detto „, perchè confessiamo di non esser riusciti a capire in che cosa questo " Liceo scientifico „ si differenzi dal Liceo classico se non per qualità *negative;* la mancanza cioè dell'insegnamento del greco e quello ridotto della chimica, ben piccola importanza avendo i due prescritti insegnamenti di Economia politica e quello di disegno. Cosicchè resta assodato che nel Liceo classico si studia una scienza in più che in quell' altro speciale Liceo, che, come *lucus a non lucendo*, viene chiamato " Liceo scientifico „! Ma allora perchè tanto rumore per nulla? A quale scopo creare uno speciale Istituto, con preside, e, occorrendo, segretario, e con appositi locali, quando sarebbe bastato conce-

dere agli allievi del 1° anno di liceo, vincolandoli a non potere aspirare che alla iscrizione alle facoltà di Scienze e di Medicina delle Università, di poter rinunziare all'insegnamento del Greco, e, poniamo anche della Chimica (!); aggiungendo poi due incarichi per l'economia politica e di disegno.

Ma, entrando poi nel merito, se questo Liceo scientifico deve sostituire le soppresse sezioni fisico-matematiche degli Istituti tecnici il difetto di tale istituto si rivela grandissimo. Noi non sappiamo intanto che cosa ci guadagneranno gl'ingegneri ad essere obbligati a studiare il latino e la filosofia, e cosa ci guadagneranno per contro i medici a non studiare il greco: quello che è certo è che è un errore gravissimo quello di aver ridotto l' insegnamento della Chimica, che come tutti sanno non era come nel Liceo classico abbinato a quello della Fisica, ma veniva dettato da uno speciale insegnante laureato in Chimica, ed era accompagnato da esercitazioni. E sarebbe stato proprio provvido, ora che anche coloro che aspirano ad iscriversi alle Facoltà di Medicina possono provenire da queste antiche sezioni di fisico-matematica degl' Istituti fossero passati all' Università con un discreto corredo di cognizioni di chimica. Ma invece ciò che proprio era la parte migliore della preparazione scientifica di tali sezioni è stata nei Licei scientifici, che ne dovrebbero essere una trasformazione perfezionata, completamente soppressa!

Quanto poi all'insegnamento della Fisica e della Matematica valga anche qui l'osservazione generica fatta per il Liceo classico circa l'abbinamento delle due materie, con l'aggravante che, come meglio diremo poi, se in un Istituto era proprio necessario, e per ampiezza di svolgimento, e per una maggiore singola competenza dei rispettivi insegnanti, scindere i due insegnamenti, questo Istituto doveva essere proprio il Liceo scientifico.

Per l'insegnamento delle Scienze Naturali e della Geografia, valgano qui le medesime osservazioni fatte per il Liceo classico circa i programmi e gli orari, che non sono per anco conosciuti.

Dal Liceo scientifico per modo di dire passiamo al Liceo addirittura, diremo, " ascientifico ", cioè al Liceo femminile. In questo Liceo s'insegnerà bensì la filosofia e l'immancabile latino, nonchè il diritto, l' economia politica e persino l' economia do-

mestica (scienza quanto altra mai di difficile applicazione nei calamitosi tempi attuali!); ma nulla, assolutamente nulla, s'insegnerà di Scienze Naturali e d'Igiene, bagaglio ritenuto affatto inutile per signorine di buona famiglia, alle quali, invece, certo con maggior successo, l' indulgente legislatore, ha reso obbligatorio l'insegnamento della danza! Ora può esser mai concepibile una scuola di cultura dove non si impartisca nemmeno la piú elementare nozione di scienze fisiche, chimiche e naturali? Queste future madri di famiglia, che, come ben notava il prof. MONDOLFO di Bologna, con la danza diventeranno bensì delle mondane non delle vere madri, non saranno dunque in grado nemmeno di comprendere cosa sia il sapone e come debba esser fatto per non danneggiare la biancheria domestica, e ignoreranno del tutto i pericoli per es. delle insalate crude, della frutta cruda ecc. e d'altro ancora che esse continueranno a somministrare incoscientemente anche ai loro bambini!

Infine perchè togliere l'insegnamento degli elementi di Scienze Naturali nei corsi inferiori degl'Istituti tecnici, invece di coordinarlo con quello che dovrà impartirsi nei corsi superiori? Anche qui la soppressione di un tale insegnamento, che doveva conservarsi sia pure con mutati programmi, è grandemente deplorevole.

In conclusione la riforma dell'on. GENTILE:

a) sopprime l' insegnamento della Storia Naturale nel Ginnasio;

b) sopprime l'insegnamento delle nozioni di Scienze Naturali nei corsi inferiori dell'Istituto Tecnico (l'antica Scuola Tecnica);

c) riduce l' insegnamento della Chimica dal Liceo scientifico;

d) esclude l' insegnamento delle Scienze Naturali dal Liceo femminile;

e) probabilmente riduce i programmi di Scienze Naturali nel Liceo Classico e nel Liceo scientifico.

Vi è, come si vede in questa riforma tanto quanto basta ad abbassare, e considerevolmente, il livello scientifico della Nazione, già pur troppo sufficientemente basso!

Sarebbe pertanto necessario ripristinare gl'insegnamenti sop-

pressi, istituire l'insegnamento della Chimica nel Liceo scientifico, con uno speciale insegnante laureato in chimica, come già negl'Istituti Tecnici, sezione fisico-matematica, e introdurre l'insegnamento delle Scienze naturali e dell'Igiene nel Liceo femminile.

2. — L'abbinamento degl' insegnamenti.

Ma v'ha dell'altro, e quest'altro ci è dato dall'abbinamento degli insegnamenti, che porterà a risultati anche più disastrosi, in quanto che affiderà importanti discipline sperimentali ad incompetenti, rendendo affatto nullo, se non addirittura risibile, l'insegnamento stesso.

Ricordiamo sempre un povero insegnante, che dalle vicende della sua carriera, e per il supremo disprezzo in cui il direttore generale del tempo (illustre letterato) doveva avere per le scienze fisiche e naturali, era stato costretto, pur essendo abilitato in matematica, a dettar fisica in un Liceo di provincia. Il poveretto non riusciva ad eseguire il più semplice esperimento. Perfino il campanello gli suonava entro la campana della macchina pneumatica, fra le grasse risate degli alunni,... e dei colleghi! Ed egli finì con l'accontentarsi di una residenza peggiore, pur d'insegnare matematica e non più fisica. Non teme l'on. Ministro di generalizzare ora per tutta Italia un così poco edificante spettacolo?

Bisogna ben guardarsi dagli abbinamenti, che se possono sedurre il Ministro del Tesoro per le economie che essi permettono nel bilancio, devono lasciare molto perplesso il Ministro dell'Istruzione. Economie che si realizzano col costringere un professore ad insegnare quello che non sa, o che sa male, non sono economie, perchè si risolvono in danno dell'insegnamento per se stesso, e in danno di terzi, che sarebbero poi i padri di famiglia, obbligati a pagare tasse non lievi, senza avere la garanzia che ai propri figliuoli siano impartiti a dovere gl'insegnamenti di cui abbisognano.

Non é che in teoria i decretati abbinamenti non siano possibili: tutti gli abbinamenti sono possibili, anche quello, poniamo, dal latino con la matematica. Ma occorre che l'insegnante sia in precedenza convenientemente preparato a siffatto insegnamento abbinato, e cioè che egli, nei corsi universitarii, abbia potuto

studiare e latino e matematiche. Altrimenti gli abbinamenti sono inamissibili. Epperò, pur ammettendo il principio che si possa addivenire a certi abbinamenti, è fuor di dubbio che ad essi non si debba addivenire se non quando vi saranno insegnanti capaci di assumere tali insegnamenti abbinati. Sino a quel momento dovranno essere, logicamente, sospesi gli abbinamenti decretati, che potranno poi attuarsi gradatamente, man mano che si potrà disporre d'insegnanti adatti. Giacchè è vano dare importanza ai concorsi testè banditi per materie abbinate. Il matematico potrà pur vincere il concorso per le cattedre di Matematica e Fisica, ma resterà pur sempre matematico; solo potranno utilizzarsi i pochi provveduti di laurea mista in Fisica e Matematica. E d'altra parte le falangi di professori di matematica di Liceo e di Istituto Tecnico, ora in servizio, come s'improvviseranno mai professori di Fisica?

Ma anche negli abbinamenti occorre seguire un criterio logico, criterio logico che non ci par di trovare nella decretata riforma in quanto p. es. concerne l'insegnamento della Geografia. Infatti nella scuola complementare, nel Ginnasio inferiore, nei corsi inferiori dell'Istituto Tecnico, nei corsi inferiori dell'Istituto Magistrale, troviamo la geografia abbinata con l'italiano e la storia, e con l'italiano, il latino e la storia; nel Liceo femminile con la storia, la filosofia e l'economia politica; nel Liceo classico, con le Scienze Naturali e la Chimica; nei corsi superiori dell'Istituto Tecnico con le Scienze Naturali; nei corsi superiori dell'Istituto Magistrale con le Scienze Naturali e l'igiene, sotto il nome di " Scienze geografiche ", e con le Scienze Naturali, anche col nome di " Scienze geografiche ", nel Liceo scientifico. Ma si tratta di una sola geografia, della comune geografia insegnata sinora nei Ginnasi e negl'Istituti Tecnici e Scuole Tecniche, o si tratta di varie geografie? Quella dei corsi inferiori, e anche delle scuole complementari e del Liceo femminile, è per avventura soltanto geografia antropica, politica e storica, e invece quella dei corsi superiori è geografia fisica e biologica, e magari anche astronomica? Se così fosse l'abbinamento con le Scienze Naturali sarebbe possibile; ma in caso contrario, e cioè se fosse sempre la stessa rifrittura sul modello dell'insegnamento della geografia che sino ad ora si è impartito nei Ginnasi, sarebbe un

surménage per l'insegnante di Scienze, che si troverebbe anche fuori posto. Occorrerebbe che la questione fosse chiarita, e ad ogni modo restiamo con la speranza che i prossimi programmi mettano le cose a posto.

E che dire poi dello stranissimo abbinamento inventato per le scuole complementari? Nientemeno matematica, scienze naturali e... computisteria! Passi pure per la matematica, quando si avranno professori capaci d'insegnare, con precisione di concetti, sia pure elementari, e matematica e Scienze Naturali; ma la computisteria non ha proprio nulla che vedere nè con la Matematica nè con le Scienze Naturali, e non è nemmeno dignitoso che un tale insegnamento sia assunto da un laureato.

Occorre che la computisteria, costituisca un insegnamento a sè, dato, sia pure, per incarico.

In conclusione l'abbinamento con le scienze fisiche e naturali di altre discipline, se applicato subito, non potrà dare che risultati disastrosi per l'insegnamento, abbassando anche maggiormente il livello scientifico della Nazione. Chiarita la questione della geografia, ed eliminata la computisteria, esso potrà anche essere col tempo, e gradatamente, attuato; ma non prima che si siano formati, non con improvvisati concorsi, ma con adeguati studi, che essi dovranno seguire nelle Università, gl'insegnanti adatti.

* * *

Tuttavia, in ultimo, non nascondiamo la grande perplessità in cui ci lascia tutta intera la riforma dell'on. Gentile, anche se le proposte dei ritocchi sopra accennati venissero accolte. Già scarsissima era la cultura fisico-naturalistica della Nazione con maggior numero di scuole, con maggior numero di adatti insegnanti, con una maggiore estensione, nelle scuole di tutti i gradi, di un tale insegnamento scientifico. Che cosa avverrà ora, con le scuole molto diminuite di numero, gli insegnanti in buona parte non adatti, e lo stesso insegnamento ridotto come estensione e come intensità? E se pochi erano coloro che si davano agli studi di Scienze Naturali, pur essendo maggiore la possibilità di trovare occupazione, non diventeranno, ora, pochissimi, o addirittura rari?

Non solo, ma coloro che si recheranno a studiare Scienze nelle Università, preoccupati di mettersi in grado di poter ottenere un posto con insegnamenti abbinati, preferiranno certo le lauree miste, di cui si dovrà, per forza di cose, avere una estesa fioritura, e diserteranno i Laboratori, o per lo meno saranno costretti a rinunziare a qualsiasi indagine scientifica.

Così l'abbassamento del livello scientifico della nostra Nazione si andrà rapidamente accentuando, e non sarà lontano il tempo in cui, come già una volta, sarà necessario ricorrere nuovamente agli stranieri per affidar loro, nelle nostre Facoltà di Scienze, cattedre e posti di aiuto. Non teme l'on. GENTILE che la sua riforma ci porterà a questo risultato? Noi sì, lo temiamo ortemente.

Finito di stampare il 10 dicembre 1923.

COMUNICAZIONI VERBALI

RENDICONTI DELLE TORNATE
(PROCESSI VERBALI)

Gli autori assumono la piena responsabilità dei loro scritti.

Per quanto concerne la parte scientifica ed amministrativa dirigersi al

SEGRETARIO DELLA SOCIETA'

DR. PROF. FR. SAV. MONTICELLI *presso la Sede*

R. Università — Via Federico II di Svezia



Prezzo del presente volume L. 100


LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON D.C.


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01315 8381